The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.180
1866

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj180stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Dreißigster Band.

Jahrgang 1866.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

VAN GORLOO

Hundertundachtzigster Band.

Jahrgang 1866.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Inhalt des hundertundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Horizontale Dampfmaschine mit liegender doppeltwirkender Luftpumpe, construirt von Carl Schultz. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Ueber die Verwendung des überhitzten Dampfes in den Dampfmaschinen; von A. Dinse. 2

1) Eigenschaften des überhitzten Dampfes. — 2) Historische Uebersicht der Verwendung des überhitzten Dampfes.

III. Beschreibung einiger neueren englischen Apparate zum Ueberhitzen des Dampfes für Schiffsmaschinen. Mit Abbildungen auf Tab I. . . 12

IV. Selbstthätiger Kessel-Speiseapparat von J. Brière, Maschineningenieur in Brüssel. Mit Abbildungen auf Tab. I. 15

V. Selbstthätiger Condensationswasser-Ableiter, construirt von Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg. Mit Abbildungen auf Tab. I. 21

VI. Ueber Versuche mit Lenoir's Gasmaschine; von Conrector G. Delabar. 23

VII. Turbine mit ringförmiger verticaler Schütze von C. Lombard, Civilingenieur in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. I. 28

VIII. Pantograph als Gravirmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. I. . . 30

IX. Lancaster's Vorrichtungen zum Ausziehen und Entzünden der Metallkapselpatronen von Hinterladungsgewehren. Mit einer Abbild. auf Tab. I. 33

X. Lancaster's Anzeiger dafür daß ein Gewehr geladen ist. Mit Abbild. auf Tab. I. 34

XI. Verbesserungen des Krupp'schen Hinterladungsgeschütz-Verschlusses. Mit Abbildungen auf Tab. I. 34

XII. Neuer Regulator für das elektrische Kohlenlicht; von Léon Foucault in Paris. 37

XIII. Ueber die Spiegel aus platinirtem Glase von Creswell und Tavernier in Paris; Bericht von Salvétat. 39

XIV. Das Bleiwerk von Walker, Perkers und Comp. zu Chester in England; von Dr. Georg Lunge. 43

XV. Ueber die Verwerthung der Rückstände von der Chlorkalk- und der Sodafabrication; von E. Kopp in Zabern. 48

Seite

XVI. Ueber Dumas' Theorie der Sodafabrication nach dem Le Blanc'schen Verfahren; von A. Scheurer-Kestner. 51

XVII. Zur Bestimmung der Gerbsäure in gerbsäurehaltigen Materialien; von Dr. W. Hallwachs in Darmstadt. 53

XVIII. Ueber die Rolle, welche das Kupfer bei der Bildung von Anilinschwarz spielt; von Rosenstiel. 65

XIX. Ueber Preßhefe; von Prof. V. Kletzinsky. 71

Miscellen.

Elektrische Beleuchtung auf Leuchtthürmen. S. 73. Elektrische Boje. 73. Sprengen einer Gußeisenwalze mit Nobel'schem Sprengöl zu Rothehütte, Oberharz. 74. Ueber den weißen Phosphor, von E. Baudrimont. 74. Neue Bereitungsweise von Hartblei; von V. Kletzinsky. 74. Schlagloth für Hartlöthungen. 75. Kieselflußsäure zur Läuterung der Rübenmelasse; von V. Kletzinsky. 75. Ueber die Darstellung des in Wasser löslichen Anilinblaus; von Dr. Jacobsen. 75. Vorzügliches Schwarz auf Baumwollgarn. 76. Ueber die sogenannten Fruchtessenzen. 77. Surrogat für Baumwolle. 78. Rohes Rüböl als flüssige Schmiere bei niederer Temperatur. 78. Ueber die Nachweisung von Alkohol in ätherischen Oelen. 79. Schnelle Bereitung einer Schellacklösung. 79. Ueber die Zusammensetzung des sogenannten „Westindia-Phosphats", eines angeblichen Mineraldüngers, von Dr. T. L. Phipson. 80. Warnung vor den bunten Schieferstiften. 86. Einfaches Mittel zur Vertilgung der Ratten. 80.

Zweites Heft.

Seite

XX. Ueber Oberflächen-Condensation, insbesondere über deren Anwendung bei See-Dampfschiffen; von C. Kappesser. Mit Abbildungen auf Tab. II. 81

XXI. Ueber den Entlastungsschieber von Beyer; Bericht von Victor Bois. Mit Abbildungen auf Tab. II. 95

XXII. Ueber Freudenthal-Daelen's Rauchverbrennungs-Anordnung bei Dampfkesselfeuerungen; von Prof. Rühlmann. Mit Abbildungen auf Tab. II. 102

XXIII. Werkzeug zum Lochen der Rohrwände, von Rice und Evered. Mit Abbildungen auf Tab. II. 110

XXIV. Ausdehnbarer Stahlring mit Deckel zum Befestigen der Heizröhren in die Rohrwände; von Lavery und Stuart in New-York. Mit Abbild. auf Tab. II. 112

XXV. Krauß' Patent-Injector. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . . 113

XXVI. Schraubenschlüssel für Uhrmacher-Arbeiten, von John Mac Kay in Edinburgh. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 114

XXVII. Maschine zum Leimen des Papiers; vom Fabrikant W. Weatherley. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 114

XXVIII. Walzwerk für Gußstahlröhren, von W. H. Brown in Sheffield. Mit Abbildungen auf Tab. II. 115

XXIX. Verfahren zur Anfertigung von Kernen und Formen für den Metallguß, von J. Harrison in Philadelphia. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 117

Seite

XXX. Ueber die Zünder für Minenöfen und Sprengladungen beim Bergbau ꝛc., von A. Gaiffe und Comte in Paris; Bericht vom Grafen Th. du Moncel. 118

XXXI. Ueber die Construction der von Dumas und Regnault zur Prüfung der Helligkeit der Leuchtgasflammen benutzten photometrischen Apparate im Allgemeinen, sowie über eine von Delenil construirte Waage mit automatischer Signalvorrichtung; Bericht von Felix Leblanc. Mit Abbild. auf Tab. III. 122

XXXII. Ueber Gasfeuerung mit Regeneratoren, mit besonderer Bezugnahme auf die Siemens'schen Constructionen für Glasöfen; von Herm. Pütsch. 127

XXXIII. Ueber die an Bord der kais. französischen Kriegsschiffe zur Aufbewahrung des Wassers angewendeten Gefäße aus verzinktem Eisenblech; von Roux. 132

XXXIV. Ueber die Theorie der Sodafabrication nach dem Le Blanc'schen Verfahren; von E. Kopp. 136

XXXV. Ueber die klärende Wirkung des Alauns auf trübes und schlammiges Wasser; von Jennet. 141

XXXVI. Beschreibnng einer englischen Holzessigfäurefabrik; von Dr. Georg Lunge. 142

XXXVII. Verfahren zum Geruchlosmachen des Petroleums, von Joel Green in New-York. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 144

XXXVIII. Ueber die gebräuchliche Art der Spiritusablieferung; von Dr. C. Stammer. 146

Miscellen.

Englands Kohlenreichthum und seine Dauer. S. 158. Präservativ gegen Kesselsteinbildung, angewandt auf Grube Neu-Schunk-Olligschläger bei Commern; mitgetheilt durch Bergreferendar Haber, Gruben-Inspector bei der Eifeler Bergwerks-Gesellschaft. 160. Ueber die Philippi'schen Achsenlager. 161. Plastische Kohle zu chemischen Filtern. 162. Abgeändertes Verfahren zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Flüssigkeiten; von John Newlands. 163. Ueber die Reduction des Chlorsilbers. 163. Kupferextraction mittelst Salzsäure zu Graubacher Hütte (Nassau). 164. Bestimmung des Wismuthgehalts in Bleilegirungen; von A. Patera. 164. Anilinfarben für Buch- und Steindruck; nach Dr. Jacobsen. 165. Ueber die Zauber-Photographien (sympathetische Photographie). 166. Anwendung des elektrischen Lichtes zum Fischfange; von Alf. Niaudet-Breguet. 166. Petroleum-Quellen in Hannover. 167. Petroleum-Quellen in Mittel-Italien. 167. Ueber geschwefelten Kleesamen; von Dr. Th. Wimmel. 167. Ueber den aufgeschlossenen Peruguano. 168.

Drittes Heft.

Seite

XXXIX. Vergleich der Mitteldruck-Expansions- und Condensationsmaschine mit der Hochdruck-Expansionsmaschine bezüglich des Brennstoffverbrauches; von W. Theis, Ingenieur. 169

XL. Vorrichtung zur Verhütung des Verbrennens der dem Feuer am meisten ausgesetzten Blechplatten bei gewöhnlichen Dampfkesseln, vom Maschinenmeister Correns zu Hanau. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. . 174

Seite

XLI. Der astatische Schwungkugelregulator von Dr. Großmann in Berlin. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 176

XLII. Ueber Fell's Locomotivensystem für Gebirgseisenbahnen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 180

Ueber die bisher vorgeschlagenen Systeme, um billige Gebirgseisenbahnen mit starken Steigungen und scharfen Curven zu ermöglichen.

XLIII. Druckregulator von Schäffer und Budenberg. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 184

XLIV. Wasserhebungsmaschine mit rotirenden Cylindern von Beaumont und Perrin in Batignolles bei Paris. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 185

XLV. Ueber ein amerikanisches Combinationsschloß; von Friedrich Kick. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 187

XLVI. Lindsay's Methode, doppelläufige Gewehre mit einem einzigen Drücker abzuschießen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 191

XLVII. Sutherland's durch hydraulischen Druck comprimirte Sprengpatronen. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 192

XLVIII. Ein neuer Bierschenkapparat. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 193

XLIX. Ueber den Feuerlöschapparat von Courtines und Monnet. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 198

L. Einfaches Mittel, um die Beschädigung der Signallaternen auf Eisenbahnen anzuzeigen; von R. A. Jones, Ingenieur in Aylesbury. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 201

LI. Bojen, welche als Nachtsignale dienen und auf automatischem Wege durch Wasserstoffgas beleuchtet werden; von Alf. Verlaques. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 203

LII. Ueber die Construction submariner Telegraphenkabel; von Lami de Nozan. 205

LIII. Ueber die Anwendung der Elektricität für unterseeische Tiefenmessungen, insbesondere den von P. Hédouin zu diesem Zweck vorgeschlagenen Apparat; von Emil Schneider. 206

LIV. Das Wasserbarometer von Alfred Bird, Chemiker in Birmingham. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 209

LV. Ueber den Einfluß des Windes auf den Zug in den Schornsteinen; von Prof. Dr. Buff in Gießen. Mit Abbildungen. 214

LVI. Ueber die Erzeugung hoher Temperaturen mittelst Leuchtgas und atmosphärischer Luft; von Th. Schlösing. 220

LVII. Ueber die Anwendungen der mittelst brennbarer Gase und atmosphärischer Luft erzeugten hohen Temperaturen; von Th. Schlösing. . . . 224

LVIII. Ueber die Blasen des Stahls; von H. Caron. 228

LIX. Das photographische Anilindruckverfahren. 234

LX. Verfahren zur Verbesserung des im Handel vorkommenden Garancins mittelst Entfärberung desselben; von Dollfuß-Mieg und Comp. in Mülhausen (Elsaß). Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 237

LXI. Ueber die Oxydation der fetten Oele an der Luft; von Cloëz. . . 238

Miscellen.

Ueber Kesselstein; von Prof. Haas in Stuttgart. S. 241. Messing auf Glas zu kitten. 242. Verfahren, die Uranerze schnell auf ihren Gehalt zu prüfen; von A. Patera. 242. Neue gelungene Versuche mit Nitroglycerin (Sprengöl). 243. Luca's Anilinschwarz. 245. Billiges Anilinroth und dessen Anwendung zur Herstellung von Modefarben, gelbbraunen und rothbraunen Farben. 246. Perret's Verfahren zur Darstellung von Citronensäure aus Citronensaft. 247. Verwerthung von Pferdecadavern. 247.

Viertes Heft.

Seite

LXII. Mechanische Vorrichtung zum Entfernen des Kesselsteines von den Heizröhren der Dampfkessel; von Melchior Colson, Maschineningenieur zu Haine-Saint-Pierre in Belgien. Mit Abbildungen auf Tab. V. . . 249

LXIII. Entlasteter Dampfschieber von J. G. Ives. Mit Abbild. auf Tab. V. 252

LXIV. Dampfmaschinensteuerung von J. Fr. Spencer in Newcastle-upon-Tyne. Mit Abbildungen auf Tab. V. 252

LXV. Richards' entlasteter Dampfschieber. Mit einer Abbild. auf Tab. V. 253

LXVI. Ueber die Zusammensetzung eines Kesselstein-Products und über den Einfluß des Fettgehalts der Speisewässer; von Dr. Rud. Weber. . . 254

LXVII. Eiserne Feuer-Löschgruben für Locomotiven, von Henry James Rouse in London. Mit Abbildungen auf Tab. V. 266

LXVIII. Munyay's Wechselräder-Indicator für Egalisirbänke. Mit Abbild. auf Tab. V. 270

LXIX. Ueber die Zerreißungsfestigkeit einiger Faserstoffstanzen; von Prof. W. J. Macquorne Rankine. 273

LXX. Apparat zum Einölen der Wolle von J. Robert. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 275

LXXI. Verbesserungen an Centrifugaltrockenmaschinen, von F. P. Langenard. Mit Abbildungen auf Tab. V. 276

LXXII. Apparat zum Bohren und Versenken der Brunnen, von James Suggett in Portland (Nord-Amerika). Mit einer Abbildung auf Tab. V. 279

LXXIII. Amerikanische Harpunen-Rakete. Mit Abbildungen auf Tab. V. . 281

LXXIV. Berechnung der Granaten-Derivationen des gezogenen Vierpfünders aus den durch Beobachtung festgestellten Derivationsverhältnissen des gezogenen Sechspfünders 283

LXXV. Ueber das Verhalten explosiver Körper im luftverdünnten Raume; von Prof. Heeren. 286

LXXVI. Ueber die Wirkung und neueren Constructionen der eisernen Fachfilter für den Scheideschlamm der Rübenzuckerfabrication; von Louis Walkhoff. Mit Abbildungen auf Tab. V. 291

LXXVII. Formen mit verbessertem Spitzenverschluß für Zuckerraffinerien, von Niccol. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 296

Seite

LXXVIII. Neue Petroleum-Lampe; von Dr. Otto Buchner. Mit Abbild. auf Tab. V. 297

LXXIX. Ueber Brönner's neuen Sparbrenner für Steinkohlengas. . . 298

LXXX. Ueber die Darstellung der sogenannten Zauberphotographien; von Dr. J. Schnauß. 299

LXXXI. Ueber eine Eisen-Kohlen-Kette; von Gerardin. . . . 301

LXXXII. Ueber die Wirkungen des Seewassers auf gewisse Metalle und Metallegirungen; von F. Crace Calvert und R. Johnson. . . . 301

LXXXIII. Neues Verfahren zur Trennung des Kobalts vom Nickel, und des Mangans vom Nickel und Kobalt; von A. Terreil. 305

LXXXIV. Ueber die Klärung der Zuckerlösungen behufs ihrer Untersuchung mit dem Polarisationsinstrumente; von Dr. C. Scheibler. . . . 307

LXXXV. Die Fette im Zustande der Emulsion nach Mège-Mouriès und Bedeutung dieses Zustandes für die Verseifung; von Dr. Fr. Knapp. . 309

LXXXVI. Ueber ein neues Verfahren zur Aufschließung der Knochen für landwirthschaftliche Zwecke; von Professor Jlienkoff in Moskau. . . 317

Miscellen.

Ein Luftcompressions-Apparat für Brustleidende. S. 319. W. Wedding's Meßinstrument für Biegungs- und Bruchversuche mit verschiedenen Materialien. 320. Zurückbringen eines schiefen Schornsteines in die Lothlinie. 321. Holzessig als Mittel gegen Kesselsteinbildung. 321. Ueber die Siemens'schen Regenerativ-Oefen. 322. Ueber die Graphite von Brunn-Taubitz bei Krems in Niederösterreich; von Carl Ritter v. Hauer. 323. Ueber einen in Oesterreich entdeckten Bauxit. 325. Metallisches Titan. 326. Anilingelb, nach C. A. Martius und P. Grieß. 326. Explosion in einer Farbenfabrik durch pikrinsalpetersaures Natron. 327. Neue Reaction auf Traubenzucker, von C. D. Braun. 327. Ueber Heinrich Völter's patentirte Darstellung von Papierstoff aus Holz. 328.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXVII. Auszug aus einem Berichte des Chefs vom Bureau für Geschützwesen der amerikanischen Marine. 329

LXXXVIII. Blakely's Vorschlag, das Richten der Kasemattengeschütze zu erleichtern. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 331

LXXXIX. Das freie Echappement mit constanter Kraft, von Uhrmacher C. Haller in Stuttgart. 331

XC. Ueber das Cole'sche Compensationspendel; von A. Jacquin. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 333

XCI. Ueber ein von Ramsbottom construirtes Differential-Anemometer; von E. Swann in Crewe. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . . 334

XCII. Saug- und Druckpumpe von Ed. Antoniſſen. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 336

XCIII. Humphrey's Knopflochnähmaschine; beschrieben von Friedrich Kick. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 338

XCIV. Beschreibung der vom Civilingenieur E. Semper construirten Walltrocken-Maschine. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 344

Seite

XCV. Ausschleudermaschine (Centrifuge) für fertige Tuche und appretirte Stoffe jeder Art. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 350

XCVI. Zuckerformen-Waschmaschine von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . . . 353

XCVII. Lenoir's Teigknetmaschine. Mit einer Abbildung auf Tab. VI. . 353

XCVIII. System der Heizung von Backöfen und anderen Apparaten, von A. C. Foly de Marval in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 354

XCIX. Knochenbrennofen von Gits und du Rieux. Mit Abbild. auf Tab. VII. 359

C. Der Hydrophyrogen-Ofen und seine Anwendung zum Zugutemachen der Kupfererze; von D. Chiado. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . 360

CI. Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von Stabeisen und Stahl im Hohofen; von E. C. A. Chenot, Metallurg zu Clichy-la-Garenne. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 363

CII. Ueber die Reinigung des Platins; von E. Sonstadt. 365

CIII. Ueber die Corrosion des Bleies durch Wasser; von Stalmann. . . 366

CIV. Ueber die Zusammensetzung der nach dem Leblanc'schen Verfahren dargestellten Rohsoda; von J. Pelouze. 373

CV. Ueber die Fabrication des im Handel vorkommenden kohlensauren Ammoniaks; von J. Carter Bell. 384

CVI. Ueber die Darstellung von Sauerstoffgas aus Chlorkalk; von F. Stolba. 388

CVII. Chemische Untersuchungen über das Wachs; von Liès-Bodart. . 389

CVIII. Neue Beobachtungen über die fetten Oele; von J. Nicklès. . . 392

CIX. Neues Verfahren der Saftgewinnung aus Runkelrüben, von R. de Massy in Busigny. 396

CX. Ueber die Bestandtheile der Seide, von Dr. Emil Cramer aus Hamburg. 397

Miscellen.

Das amerikanische Kuppelschiff „Monadnock." S. 402. Explosion durch spontane Dampfentwickelung. 403. Die Anzahl der Locomotiven Großbritanniens im J. 1864. 404. Die Einnahmen und Ausgaben der Eisenbahnen Großbritanniens im J. 1864. 404. Anwendung der comprimirten Luft zur Förderung in Bergwerken. 404. Anwendung von Schießbaumwolle in amerikanischen Gruben. 406. Ueber die Schädlichkeit des Nitroglycerins (Nobel'schen Sprengöls). 406. Verfahren zur Darstellung von chlorfreiem einfach-chromsaurem Kali; von V. Kletzinsky. 407. Ueber krystallisirte Chromsäure. 407. Ueber die Bestimmung des Schwefels in Mineralwässern, von F. Maxwell Lyte. 408. Darstellung der Apfelessenz, nach S. Piesse. 408.

Sechstes Heft.

Seite

CXI. Regulirapparate für kleine und große Maschinen, von C. Wilhelm Siemens in London. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 409

CXII. Achard's elektrischer Eisenbahnwagenbrems. 415

CXIII. Verticaler Dampfkessel von Robert W. Thomson, Civilingenieur in Edinburgh. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 420

Seite

CXIV. Apparat zum Reinigen des Speisewassers für Dampfkessel, von Lugand und Bassère in Paris. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. . . 421

CXV. Graphische Darstellung des mittleren Druckes von expandirendem Dampf; von W. J. Macquorn Rankine. Mit einer Abbildung. . . . 422

CXVI. Durchgangs- und Absperrventile von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. . . . 424

CXVII. Der Patent-Wassermesser von Schäffer u. Budenberg in Buckau-Magdeburg. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 425

CXVIII. Ramsbottom's Kuppelungen. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. . 426

CXIX. Gebläse für Schmiedefeuer ꝛc., von Enfer und Sohn in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 427

CXX. Vacuumpfanne mit verbesserter Heizung, von E. Beanes und C. W. Finzel. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 429

CXXI. Wollschweiß-Apparat von G. E. Donisthorpe in Leeds. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. 430

CXXII. Ueber die Auslegung unterseeischer Telegraphen-Kabel; von Admiral Paris. 432

CXXIII. Regulator für das elektrische Kohlenlicht; von A. Gaiffe in Paris. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 434

CXXIV. Neuer Kohlenlicht-Regulator von Foucault; mitgetheilt von Dr. J. Krist. Mit Abbildungen auf Tab. VIII. 437

CXXV. Ueber den Nutzeffect verschiedener Sparbrenner für Steinkohlengas; von Professor Dr. Ph. Büchner. 442

CXXVI. Ueber die fossilen Brennmaterialien und deren Hauptunterscheidungsmerkmale; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie an der kgl. polytechnischen Schule in Dresden. Mit einer Abbildung auf Tab. VIII. . . 460

CXXVII. Ueber die Entwässerung des Gypses; von Zeidler. . . . 471

CXXVIII. Ueber die Bereitung von sogenanntem chromsaurem Kupfer; von Dr. Julius Stinde. 479

CXXIX. Ueber flüssige Glycerinseife; von Professor Heeren. . . . 481

CXXX. Ueber die Reactionen der Gelatine; von Carey Lea. . . . 484

Miscellen.

Der Telegraph und die Fischerei an den norwegischen Küsten. S. 485. Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten. 487. Versuchsresultate mit einem Thomson'schen verticalen Dampfkessel. 488. Emaille-Schmelzofen von Pütsch und Ziebarth. 488. Ueber die Siemens'schen Regenerativ-Oefen. 489. Wiedergewinnung des Goldes aus den alten Tonbädern der Photographen. 490. Wirkung des Schwefelwasserstoffs auf den menschlichen Organismus. 490. Unexplodirbares Sprengöl. 491. Verfahren, künstlich gefärbte Rothweine von ächten zu unterscheiden. 492. Kitt zum Befestigen und luftdichten Verschließen von Glas, Porzellan, Holz und Metall. 492.

DE... BIBLIOTHEEK VAN ...ORLOG.

1.

Horizontale Dampfmaschine mit liegender doppeltwirkender Luftpumpe, construirt von Carl Schultz.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Die Figuren 1—4 stellen zwei gleiche Dampfmaschinen dar, welche durch die Anordnung von ganz ebener Grundplatte, doppeltwirkender Luftpumpe und Anderem von Interesse seyn dürften. Sie wurden im J. 1854 in Mailand erbaut und im J. 1855 im Modenesischen (bei Finale) zur Entwässerung von tiefliegenden Feldern in Betrieb gesetzt. Die eine dieser Dampfmaschinen hatte etwa 3200 Morgen, die andere gegen 6000 Morgen (hessisch) trocken zu legen; sie zeichneten sich durch vortreffliche Leistung aus.

Bereits im J. 1852 war von demselben Techniker eine ähnliche, aber stärkere Maschine in Mailand, mit eben solchen Luftpumpen erbaut worden; sie gebraucht bei einer Kraftentwickelung von 25 Pferden 115 Pfund Kohlen per Stunde. (Wir verweisen auf die Beschreibung einer ebenfalls horizontalen Dampfmaschine von Gebrüder Schultz in Mainz im polytechn. Journal Bd. CLXVII S. 85.)

Beschreibung der Abbildungen.

1 Dampfcylinder; 2 Schieberkasten mit veränderlicher Expansion von $^3/_{10}$ bis zu $^8/_{10}$; 3 Dampfeintritt; 4 Dampfaustritt.

5 Condensator; 6 Injectionshahn für das kalte Wasser; 7 Verbindungsrohr zwischen Luftpumpe und Condensator.

8 Ventil- und Wasserkasten; 9 Luftpumpe; 10 Speisepumpe; 11 Ablaufrohr für das warme Wasser.

12 und 13 Gegengewichte zum Erleichtern der Excenter und Schiebestangen.

Der Kreuzkopf 14 ist von Schmiedeeisen; die runden Führungen umfaßt er, hat aber an den Ausfütterungen Stopfbüchsen, damit das Oel nicht wegfließe.

Die directe Verbindung zwischen Cylinder und Hauptlager, oder zwischen Kraft und Widerstand, ist durch die Führungsstange 15 erreicht.

II.

Ueber die Verwendung des überhitzten Dampfes in den Dampfmaschinen; von A. Dinse.

Aus der Zeitschrift des deutschen Ingenieurvereins, 1865, Bd. IX S. 573 u. 666.

I. Eigenschaften des überhitzten Dampfes.

Die Erfahrung, welche wir seit Anwendung der Dampfmaschinen gemacht, daß man bei den verschiedensten Constructionen der Dampfkessel, den scheinbar scharfsinnigsten Verbesserungen an denselben, dennoch nur einen verhältnißmäßig geringen Theil der Wärme nutzbar mache, welche durch Verbrennung der verschiedenen Heizmaterialien erzeugt wird, rechtfertigt wohl das Bestreben, welches in den beiden letzten Jahrzehnten lebhafter als je hervorgetreten ist, endlich einmal ein Mittel zu finden, um diesem Uebelstande gründlich abzuhelfen. Man sagte sich sehr richtig, daß durch eine bessere Ausnutzung der erzeugten Wärme, welche bisher im Maximum nur 18 Procent betragen hatte, nothwendig eine Ersparniß an Brennmaterial und in Folge dessen ein billigerer Betrieb erzielt werden müsse.

Endlich scheint es gelungen zu seyn, eine wesentliche Verbesserung erreicht zu haben, und diese besteht in der Anwendung des „überhitzten Dampfes." Der Wasserdampf tritt bekanntlich in zwei Zuständen auf, welche man als „gesättigten" und „ungesättigten" oder „überhitzten" Dampf bezeichnet.

Ueber das Ausdehnungsgesetz des überhitzten Dampfes ist zwar bis jetzt nichts Bestimmtes festgestellt; man nimmt aber im Allgemeinen an, daß der überhitzte Dampf, wie ein permanentes Gas, nach dem Mariotte-Gay-Lussac'schen Gesetz sich ausdehne. Die meisten Versuche, namentlich von Fairbairn und Tate [1], sowie frühere Versuche von Regnault und W. Siemens, deuten darauf hin, daß diese Annahme unstatthaft sey. Die erstangeführten Versuche gaben, so weit sie bis jetzt veröffentlicht sind, keine deutliche Form über dieses Ausdehnungsgesetz an, so daß es, von dieser Basis ausgehend, möglich wäre, eine sogenannte „Theorie des überhitzten Dampfes" aufzustellen.

Im Allgemeinen läßt sich daher über die Eigenschaften des über-

---

[1] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLV S. 1 und Bd. CLVII S. 406.

hitzten Dampfes nur Folgendes feststellen und dieß ist auch durch die Erfahrung bestätigt:

1) Ueberhitzter Dampf hat eine höhere Temperatur und Spannung als gesättigter Dampf von gleichem Volumen (der Gewichtseinheit), oder

2) derselbe hat stets eine höhere Temperatur und ein größeres Volumen (der Gewichtseinheit) als gesättigter Dampf von gleicher Spannung, oder

3) derselbe hat ein größeres Volumen und eine geringere Spannung als gesättigter Dampf von gleicher Temperatur.

Die ad 2) angeführten Eigenschaften des überhitzten Dampfes sind es, welche die Anwendung desselben in den Dampfmaschinen so vortheilhaft machen.

Es ist bei jeder Dampfmaschine unter übrigens gleichen Umständen die ausgeübte Kraft proportional dem verbrauchten Volumen Dampf von bestimmter Spannung. Es können wohl verschiedene Maschinen bei gleicher Kraft verschiedene Quantitäten Dampf consumiren; aber die Wirkungen jeder einzelnen Maschine, für sich betrachtet, bleiben proportional den verwendeten Volumen Dampf, wenn die Spannung dieselbe bleibt.

Wenn man nun durch eine geringere Wärmemenge, als zur Erzeugung eines bestimmten Volumens gesättigten Dampfes erforderlich ist, im Stande ist, das Volumen desselben durch Ueberhitzung zu vergrößern, so wird man eine entsprechend größere Kraft erhalten, dazu aber ein geringeres Quantum Brennmaterial gebrauchen.

Bedeutend günstiger wird sich dieses Resultat herausstellen, wenn man im Stande ist, zu dieser Ueberhitzung zu gelangen, ohne direct Brennmaterial dazu zu verwenden, und dieß ist gelungen, indem man, wie ich später zeigen werde, fast allgemein die Verbrennungsgase dazu benutzt, welche in einem sehr heißen Zustande durch den Schornstein abziehen.

Prof. Fink gibt an[2], daß, obwohl man zuverlässige Daten über das Ausdehnungsgesetz des Wasserdampfes nicht kenne, doch so viel feststehe, daß der Ausdehnungscoefficient desselben größer sey, als der der Luft. Da nun nach Regnault die specifische Wärme des Wasserdampfes noch nicht die Hälfte, nämlich 0,475, von der des Wassers betrage, so ergebe eine einfache Rechnung, daß man ungefähr mit dem vierten Theile des zur Entwickelung eines bestimmten Dampfvolumens

[2] Verhandlungen des Vereins für Eisenbahnkunde in Berlin, 1855 bis 1856, IV. Heft.

nöthigen Wärmequantums das Volumen verdoppeln könne, wenn man den Dampf überhitze; man brauche daher bei so weit getriebener Ueberhitzung nur $^5/_8$ des früheren Brennmaterials, um dieselbe Kraft hervorzubringen, wie mit nicht überhitztem Dampfe.

Eine fernere Vermehrung des Dampfvolumens durch Ueberhitzung besteht in Folgendem:

Jede im Kessel aufsteigende Dampfblase führt Wassertheilchen mit sich, mag der Dampferzeuger unmittelbar in die Luft ausmünden oder mag die Dampfentwickelung in einem abgeschlossenen Gefäße, also unter Druck, vor sich gehen. Hierzu kommt, daß das Wasser im Wasserspiegel in Folge der Adhäsion immer das Bestreben hat, im unverdampften Zustande mit dem Dampfe sich zu mischen. Erhitzt man nun diesen feuchten Dampf noch weiter, so werden die im Dampfe vorhandenen Wassertheilchen frei, wandeln sich in Dampf um und vermehren somit das Volumen desselben.

Es ist klar, daß die Vermehrung des Dampfvolumens durch Verdampfen des in jenem enthaltenen Wassers nur dann einen Vortheil gewährt, wenn die dazu nöthige Wärmemenge eine solche ist, die ohnehin verloren gehen würde. Anderenfalls könnte man dieses Dampfvolumen ja direct im Kessel erzeugen.

Aus Vorstehendem übersieht sich leicht, daß, obgleich der zu verwerthende Gewinn durch die Ueberhitzung der Dämpfe nicht wissenschaftlich genau sich feststellen läßt, es für die Praxis doch von Wichtigkeit seyn muß, mit überhitzten Dämpfen in den Maschinen zu arbeiten und zu untersuchen, wie weit man die Ueberhitzung treiben kann ohne Schaden für die einzelnen Maschinentheile; auf letzteren werde ich später ausführlich zurückkommen.

Es kommt aber noch ein anderer Umstand hinzu, der, abgesehen von der Brennmaterialersparniß, wohl schon allein den Vortheil darlegt, welchen der Gebrauch der überhitzten Dämpfe gewährt.

Bei allen Maschinen ist das Innere des Cylinders während einer halben Kurbeldrehung nach der Atmosphäre oder bei Condensationsmaschinen nach dem Condensator hin offen, d. h. mit einem Raume in Verbindung, in welchem eine bedeutend niedrigere Temperatur herrscht, als im Inneren des Cylinders selbst. Es findet daher eine schnelle Wärmeabgabe von den Cylinderwänden, dem Cylinderdeckel und dem Kolben aus statt, und in Folge dessen eine beträchtliche Abkühlung dieser ganzen Metallmasse. Tritt nun der gesättigte Dampf beim nächsten Hube in diesen Raum, so gibt er seinerseits zur Wiedererwärmung jener Theile einen Theil seiner eigenen Wärme ab, und da er eben nur eine seiner

Spannung entsprechende Temperatur hat, wird nothwendig eine Condensation im Cylinder stattfinden.

Das so entstandene Wasser wird nun noch durch das mit dem Dampfe aus dem Kessel fortgerissene vermehrt, sammelt sich auf dem Boden des Cylinders an [3] und verursacht Stöße des Kolbens, welcher diese Wassermasse trifft.

Wird nun dieses Wasser durch den Maschinisten nicht rechtzeitig abgelassen, so können die Stöße so heftig werden, und werden es in der That auch, daß entweder ein Theil des Kolbens oder der Cylinderboden oder die Kolbenstange zersprengt wird. Solche Unfälle, welche bei stationären Maschinen freilich nur eine verhältnißmäßig kurze Außerbetriebsetzung zur Folge haben, so lange bis die betreffenden Theile erneuert sind, können jedoch, hauptsächlich bei Seedampfschiffen, bedeutende Gefahren für das Schiff, sowie für die auf demselben befindlichen Menschen, zur Folge haben. Und Vorfälle dieser Art sind nicht selten.

Als Bemerkung diene hier noch, daß bei den meisten Schiffsmaschinen auf See die Wasserablaßhähne am Cylinder stets theilweise geöffnet bleiben müssen, und daß dadurch selbst direct eine beträchtliche Menge Dampf geradezu in die Luft geblasen wird.

Der letztgenannte Uebelstand fällt bei der Benutzung des überhitzten Dampfes ganz fort. Dieser tritt in der Regel mit höherer Temperatur als der gesättigte Dampf von gleicher Spannung aus dem Ueberhitzungsapparat in die Rohrleitungen und schließlich in den Cylinder, verliert bei der Arbeit in demselben freilich eine beträchtliche Menge seiner Wärme; seine Temperatur hat sich jedoch, nachdem er seine Arbeit verrichtet, noch nicht bis zu dem Punkte vermindert [4], daß eine Condensation eintreten könnte, d. h. sie ist noch höher als die, welche dem gesättigten Dampfe von gleicher Spannung entspricht.

Prof. Fink fand bei einem Versuche, daß die Ueberhitzung, nachdem der Dampf durch eine nahezu 20 Fuß lange Rohrleitung geführt war, fast gleich Null war. Dennoch war eine bedeutende Brennmaterialersparniß erzielt, und glaubt er den Grund hierfür einzig und allein in der Vermehrung des Dampfvolumens durch Verdampfung der mitgerissenen

---

[3] Daß das condensirte Wasser ganz oder theilweise im Dampfcylinder wieder verdampft, ist in der Abhandlung „Ueber die Condensation des Dampfes in den Cylindern der Dampfmaschinen“ in der Zeitschrift des deutschen Ingenieurvereins Bd. VII S. 424 näher dargethan. R. Weber.

[4] Es ist wünschenswerth, die Ueberhitzung so weit zu treiben, daß diese Annahme zutrifft. R. Weber.

Wassertheilchen zu finden. In diesem Falle war der Apparat in Wirklichkeit also nur ein Nachverdampfungsapparat.

Was nun schließlich die Anwendung des überhitzten Dampfes bei Condensationsmaschinen betrifft, so hat der Ingenieur J. M. Ryder in London (London Journal of arts, 1860; polytechn. Journl Bd. CLVIII S. 97) gefunden, daß die Injectionswassermenge geringer zu seyn braucht, als bei gesättigtem Dampfe. Hieraus folgt, daß dem Dampfe durch die Ueberhitzung keine größere Gesammtwärme mitgetheilt worden ist, daß vielmehr die sensible Wärme vermehrt, die latente aber vermindert worden, die Summe beider aber eine constante Größe geblieben ist. [5]

Die Größe der Heizfläche, welche ein Ueberhitzungsapparat erhalten muß, ist abhängig von dem Orte, an welchem derselbe aufgestellt wird, und der Temperatur, welche man erreichen will. Bei einer Temperatur von circa 232° C. hat man dieselbe in der Größe von ½ bis 5 Quadratfuß per nominelle Pferdestärke beobachtet. (Ryder, a. a. O.)

Bei einem von Pilgrim in London construirten Apparat sind 0,5 bis 0,55 Quadratfuß per Pferdestärke ausreichend gewesen, um die Temperatur des Dampfes bis auf 205° C. zu bringen.

II. Historische Uebersicht der Verwendung des überhitzten Dampfes.

Obwohl die Eigenschaften des überhitzten Dampfes schon seit langer Zeit bekannt sind, und auch J. Watt, wie aus einzelnen Andeutungen hervorgeht, schon mit demselben experimentirt hatte, so fand derselbe doch erst zu Ende der vierziger Jahre dieses Jahrhunderts wirkliche praktische Verwendung, und zwar hauptsächlich in Frankreich. Violette gebrauchte im Jahre 1848 überhitzten Dampf von 200 bis 250° C. zum Austrocknen des Holzes. Solcher Dampf ist nämlich im Stande, das im Holze ent-

---

[5] Wir sind der Meinung, daß die erwähnte Erscheinung einer anderen Erklärung bedarf, als der des Hrn. Verfassers. Wir denken uns bei Anwendung von gesättigtem Dampfe denselben bei seinem Eintritte in den Condensator aus zwei Theilen bestehend. Der eine Theil hat seine Dampfform vom Eintritte in den Cylinder bis zum Uebergange in den Condensator beibehalten, während er fast ganz allein die mechanische Arbeit geleistet hat. Der andere Theil — sey es nun, daß er als mitgerissenes Wasser dem Cylinder zugeführt oder erst an den Wänden desselben condensirt wird, oder auch in Folge der Entziehung von Wärme, welche in mechanische Kraft umgewandelt wird — verwandelt sich bei seinem Austritte wieder in Dampf, ohne wesentlich zur Kraftproduction beigetragen zu haben.

Dieser schädliche Dampf erfordert natürlich einen entsprechenden Zuwachs an Condensationswasser, welches bei überhitztem Dampf erspart wird. Diese Ersparniß hängt von dem Grade der Ueberhitzung, d. h. davon ab, ob der Dampf nur getrocknet, oder so weit überhitzt wird, daß die erwähnten beiden Arten von Condensation im Dampfcylinder verhindert werden. R. Weber.

haltene Wasser vollständig zu absorbiren, resp. zu verdampfen, ohne daß seine Temperatur bei diesem Processe so weit sinkt, daß eine Condensation eintreten könnte. Kurze Zeit darauf fing Violette an, in einer Pulverfabrik der damaligen französischen Republik überhitzten Dampf von circa 300° C. zur Fabrication von Holzkohle zu verwenden, und erzielte damit eine sehr gute gleichartige Kohle, wie sie zur Pulverfabrication nothwendig ist. Weiterhin versuchte er mit Dampf von 200° C. Brod und Schiffszwieback zu backen und schließlich Gyps zu brennen. Zu letzterem Zweck verwendete er Dampf von $^1/_2$ Atmosphäre Ueberdruck, welcher dann auf 200° erwärmt und somit bedeutend überhitzt wurde. — Im J. 1849 verwendete Prof. Scharling überhitzten Dampf zum Wiederbeleben der Knochenkohle in Zuckerfabriken. Die Qualität dieser wiederbelebten Kohle stand jedoch derjenigen bedeutend nach, welche man auf gewöhnlichem Weg durch Glühen erhielt. Besser ließ sich der überhitzte Dampf zum Reinigen von Palmöl, stinkenden Theeren u. s. w. gebrauchen.

Alle diese Verwendungsarten fanden jedoch in der technischen Welt wenig Anklang; da kam man anfangs der fünfziger Jahre darauf, auch zum Betrieb der Dampfmaschinen des überhitzten Dampfes sich zu bedienen. Schon im Jahre 1854 hatte die Verwendung derartiger Dämpfe in den Maschinen, hauptsächlich in den Vereinigten Staaten, ziemliche Verbreitung gefunden. Wegen der Nachtheile, mit welchen diese Verwendung verbunden war, schien es jedoch bald, als ob man sich von dem ganzen Principe vollständig abwenden wolle. Der bisher verwendete gesättigte Dampf tritt nämlich mit einer Temperatur in den Cylinder, welche es sehr wohl zuläßt, sämmtliche Bewegungstheile, da wo sie auf einander laufen, zu schmieren und so vor einem Einfressen derselben in einander zu bewahren. Dazu kommt, daß da, wo fette Schmiere in genügender Quantität nicht wohl zugeführt werden konnte, namentlich am Umfang des Dampfkolbens, das im Dampf enthaltene Wasser die Stelle der Schmiere vertrat und so auch diesen Theil des Bewegungsmechanismus schützte. Bei Anwendung überhitzten Dampfes war dieß nicht mehr möglich. Da der Dampf mit einer bedeutend höheren Temperatur als früher in den Cylinder trat, so wurde das Fett verflüchtigt, die Verpackung in den Stopfbüchsen verbrannte, und die Dichtung hörte damit auf. Ferner gelangte zum Kolbenumfang gar keine Schmiere mehr, und da nun auch das Wasser, was bisher dessen Stelle vertreten hatte, im Dampfe fehlte, so fing der Kolben an, trocken an der Cylinderwandung zu schleifen, und beide Theile fraßen sich ein und fest. Dadurch hörte auch die Dichtung des Kolbens auf, und es gieng der Vortheil, welcher durch die Vermehrung des Dampfvolumens gewonnen war, auf

diese Weise größerentheils direct wieder verloren; ja es wurde derselbe durch die schnelle Abnutzung der Bewegungstheile vollständig aufgewogen. — Da tauchte in Amerika eine Entdeckung auf, welche geeignet war, die Aufmerksamkeit aller Fachmänner auf sich zu ziehen. Wetherед in Wetheredville fieng nämlich an, ein Gemisch von gesättigtem und überhitztem Dampfe in seinen Maschinen zu verwenden, und gewann dadurch die Vortheile, welche die Anwendung des überhitzten Dampfes gewährt hatte, ohne die hiermit verbundenen Nachtheile. Die amerikanische Regierung erkannte sofort die Wichtigkeit dieser Entdeckung, und Martin, Ober-Ingenieur der Verein. Staaten-Marine, wurde beauftragt, seine schon früher über die Verwendung des überhitzten Dampfes angestellten Versuche auch auf die des gemischten Dampfes auszudehnen. Kurze Zeit früher von dem Maryland-Institut angestellte Versuche hatten ergeben, daß, um das Wasser einer Cisterne zum Sieden zu bringen, bei Anwendung von gesättigtem Dampf 73 Minuten, von überhitztem Dampf 80 Minuten, von gemischtem Dampf 44 Min. bei derselben Spannung erforderlich gewesen waren. Sollten diese Angaben richtig seyn, so gienge daraus hervor, daß reiner überhitzter Dampf ein äußerst schlechter Wärmeleiter ist. Martin's Versuche ergaben Folgendes: [6]

Die ersten Versuche wurden mit einer Hochdruckmaschine angestellt (ohne Condensation). Die Leistung der Maschine bestand im Wasserheben mittelst zweier Pumpen mit Behältern mit verdichteter Luft. Die Versuchsreihe mit

gesättigtem Dampf ergab Arbeitseinheiten per Pfd. Kohle 790.
(von 109° C.)
überhitztem „ „ „ „ „ „ 1302.
(von 178° C.)
gemischtem „ „ „ „ „ „ 1625.
(von 148° C.)

Die Arbeitseinheiten per Pfund Kohle verhalten sich also wie 1 : 1,649 : 2,057. Daraus folgt bei so weit getriebener Ueberhitzung: 1) daß, wenn man bei demselben Kessel in der Maschine überhitzten Dampf anwendet, man eine Zunahme des Nutzeffectes von 65 Procent, 2) bei gemischtem Dampf von 105,7 Proc. erzielt, und schließlich 3) daß bei der Benutzung des Gemisches gegen überhitzten Dampf allein der Gewinn noch 25 Proc. beträgt.

Aus einer zweiten Reihe von Versuchen, die im Januar 1854 auf

---

[6] Polytechn. Journal, 1859, Bd. CLI S. 406.

dem Dampfer „Joseph Johnson" auf dem Hudson bei New-York angestellt wurde, ergibt sich, wenn man als Maaß des Nutzeffectes die Kubikzahlen der Umdrehungen (nur bei Vergleichen zulässig) und als Maaß der Erzeugungskosten der erhaltenen Leistungen die verbrauchten Kohlenmengen annimmt, den erhaltenen Nutzeffect pro Pfund Kohlen mit gesättigtem Dampf gleich 1 gesetzt, daß der mit gemischtem Dampf erhaltene gleich dem 1,727fachen ist; mithin betrug bei diesen Versuchen der Gewinn 72 Procent. (Für gesättigten Dampf war der Ueberdruck 19,5" Quecksilber, Temperatur des Cylindermetalls 111° C., des Condensatormetalls 51° C.; für gemischten Dampf Ueberdruck im Kessel 18,5" Queckſ., mittlere Temperatur des Cylindermetalls 143° C., des Condensatormetalls 64° C., Temperatur des überhitzten Dampfes vor der Vermischung 303° C., des Gemisches 173° C.) Da mehrere Techniker, unter anderen auch W. Siemens, bezweifelten, daß der gemischte Dampf, bei gleichem Druck und gleicher Temperatur wie der überhitzte angewendet, einen größeren Nutzeffect als letzterer liefert, so stellte Wethered im Oct. 1855 einen vergleichenden Versuch an, welcher folgende Resultate ergab:

1. Versuch mit überhitztem Dampfe für sich allein.

Dauer 3 Stunden; Druck 2,57 Atmosphären. Temperatur des Dampfes im Cylinder 147,7° C. Temperatur desselben beim Ausströmen aus dem Cylinder 107° C. Gesammtzahl der Umdrehungen des mit der Maschine betriebenen Ventilators 6430, in der Minute 35,7. Verdampftes Wasser 460 Liter, verbrauchte Kohlenmenge 180 Pfd. (162 Zollpfd.)

2. Versuch mit gemischtem Dampfe.

Dauer 3 Stunden; Druck 2,57 Atmosphären. Temperatur der vereinigten Dämpfe beim Einströmen in den Cylinder 145,5° C.; beim Ausströmen aus demselben 102° C. Gesammtzahl der Umdrehungen des Ventilators 6680, in der Minute 37. Verdampftes Wasser 520 Liter, verbrauchte Kohlenmenge 140 Pfd. (126 Zollpfd.)

Nimmt man hier die Arbeit des überhitzten Dampfes gleich 1 an, so findet man die des gemischten Dampfes gleich 1,4427; mithin hat man bei Anwendung des Gemisches einen Gewinn von 44 Procent. Der Wärmeverlust betrug bei 1) 40,7° C., bei 2) 43,5° C. Hierin sucht, und wohl mit Recht, Wethered die Ursache des beim zweiten Versuch erhaltenen günstigeren Resultats. — Nachdem diese Ergebnisse veröffentlicht waren, ließen auch die französische und englische Regierung Versuche anstellen. Der Vortheil der Anwendung gemischten Dampfes war somit erwiesen, aber eine Erklärung der Thatsache, wie es möglich sey, und welche Vorgänge dazu beitragen, daß mit dem gemischten Dampfe eine größere Wirkung erzielt werde, als mit nur überhitztem, war man nicht

im Stande aufzufinden und hat sie auch heute noch nicht gefunden. Daß man mit dem gemischten Dampfe eine größere Wirkung erzielen muß, als mit dem gesättigten Dampfe, ist wohl unschwer einzusehen. Vereinigen sich die beiden Dampfströme, was gleich nach dem Austritte des überhitzten Dampfes aus dem Apparat zu geschehen pflegt, so trägt die höhere Temperatur des überhitzten Dampfes dazu bei, das in dem gesättigten enthaltene Wasser zu verdampfen und überhaupt letzteren gleichfalls zu überhitzen. Die Temperatur wird dann freilich eine bedeutend geringere als die des nur überhitzten Dampfes, obwohl sie immerhin noch viel höher bleibt als die des gesättigten Dampfes war. Dadurch wird es möglich, daß bei der Anwendung des gemischten Dampfes die schädlichen Einflüsse der zu hohen Temperatur fortfallen, und daß man somit, wie schon oben erwähnt, die Vortheile des überhitzten Dampfes ohne die mit seiner Verwendung verbundenen Nachtheile erhält.

Im J. 1856 befanden sich auf der Industrieausstellung in Paris zwei Maschinen, welche mit überhitztem, resp. gemischtem Dampf arbeiten sollten, letztere von Wethered und erstere von W. Siemens. Der Kessel der Wethered'schen Maschine hat einen Ueberhitzer, wie er auch heute noch angefertigt wird, bestehend aus einem Schlangenrohr in der Kuppel der Esse. Die Heizfläche desselben betrug 3 Quadratfuß (0,179 Quadratmeter) per Pferdestärke. Der überhitzte Dampf vereinigte sich in einer besonderen Dampfkammer mit dem gesättigten. Besondere Umstände verhinderten die rechtzeitige Aufstellung des Apparates im Ausstellungsgebäude und blieb derselbe, da auch keine speciellen Versuche mehr damit angestellt werden konnten, ziemlich unberücksichtigt. Aus zwei Versuchen von Moigno aber, bei deren einem die Maschine mit gewöhnlichem gesättigtem Dampfe (von durchschnittlich 124° C.) und bei deren zweitem sie mit gemischtem Dampf (von durchschnittlich 164° C. und 2,1 Atmosphären Druck) betrieben wurde, ergibt sich, wenn man für beide Fälle die Anzahl der per Liter verdampften Wassers erlangten Arbeitseinheiten berechnet, daß diese Zahlen nahezu in dem Verhältnisse 1 : 2 stehen, oder daß die Kraftzunahme beim zweiten Versuch circa 100 Proc. betragen hat.

Zwei spätere Versuche ergaben gleiche Resultate. Die Versuchszeit betrug 3 Stunden, der Dampfdruck in beiden Fällen 2,5 Atmosphären. Für gesättigten Dampf wurden 515, für den gemischten 500 Liter Wasser verdampft. Die Anzahl der Kolbenhübe betrug im ersten Fall 4735, im letzteren 5845, der Kohlenverbrauch 168 Pfd. (151,2 Zollpfd.), resp. 158 Pfd. (142,2 Zollpfd.)

Die so gewonnene Ersparniß ist jedoch sowohl bei der Verwendung

von nur überhitztem Dampfe, als auch bei der von gemischtem Dampfe von einer anderen begleitet, welche nicht weniger wichtig ist als jene. Was die Dampfschifffahrt so kostspielig macht, ist nicht das große Gewicht der Maschinen, welche einen bedeutenden Raum einnehmen, sondern die schnelle Zerstörung der wesentlichen Bewegungsorgane, der Schieber, Kolbenringe und selbst der Cylinder. Die gesättigten Meerwasserdämpfe reißen eine bedeutende Menge von den in dem Wasser enthaltenen Salzen mit sich, und diese greifen die erwähnten Oberflächen an. In gewissen Gewässern ist ein Betrieb der Maschine von einigen Stunden oder Tagen hinreichend, um die nachtheiligsten Unfälle zu veranlassen, so daß kostbare Reparaturen erforderlich werden. Dieser große Nachtheil verschwindet bei der Anwendung überhitzter, resp. gemischter Dämpfe. Dieselben führen kein flüssiges Wasser und folglich auch nicht die diesem beigemischten Salze mit sich. Es kommt in allen Fällen nur reiner Dampf mit den reibenden Flächen in Berührung, welche daher nicht so leiden, wie es unter gewöhnlichen Umständen der Fall ist.

Die erwähnte zweite Maschine auf der Pariser Ausstellung von W. Siemens, welche mit von ihm sogenannten regenerirten Dämpfen getrieben wurde, beruht im Wesentlichen auf demselben Princip. Es wird gesättigter Dampf erzeugt, überhitzt, und der im Cylinder verbrauchte Dampf wieder erhitzt und kommt dann nochmals zur Verwendung. Dieß wiederholt sich mehrere Male. In einem Kessel, welcher die ganze Maschine umhüllte, wurden Dämpfe von circa 5 Atmosphären Spannung erzeugt. Dieser Dampf strömte, ehe er zur Wirkung auf den Kolben gelangte, an einem Cylinder von Drahtgewebe vorbei, welcher an einem Ende eine Temperatur von 400° C., am anderen von 150° C. hatte. Hierbei wurde der Dampf überhitzt und kam in diesem Zustande zur Wirkung auf den Kolben, wodurch der Kurbel eine halbe Umdrehung ertheilt wurde.

Nun begann dasselbe Spiel in einem zweiten Cylinder, und wurde dadurch der Kurbel die andere halbe Umdrehung ertheilt. Jede einzelne dieser beiden Maschinen war also einfachwirkend. Um während der Bewegung des einen Kolbens den schädlichen Gegendruck auf den anderen zu vermindern, hatte die Maschine einen dritten Cylinder, in welchen der verbrauchte Dampf strömen und expandiren konnte. Dabei strich er in entgegengesetzter Richtung an dem Drahtgewebe vorbei und wurde seine Temperatur auf diese Weise wieder auf 150° C. vermindert. Nachdem die Umdrehung erfolgt war, begann das Spiel von Neuem und zwar mit demselben Dampfe, welchem etwa nur $^1/_{10}$ des ganzen Dampfvolumens frischer Dampf zugeführt wurde. Moigno führt mehrere Resultate an,

welche mit der ersten derartigen Maschine erzielt seyn sollen; von diesen sey nur eines einzigen hier erwähnt. Die Maschine machte 100 Umdrehungen. (Siemens sagt, daß die Wärmeabgabe und Aufnahme von den Drahtgeweben und zu denselben zurück so schnell erfolgen, daß eine derartige Maschine 300 Umdrehungen in der Minute machen könne.) Der Dampfdruck im Mantel betrug 5 Atmosphären, der Effect, mit Mac Naught's Indicator gemessen, 25,1 Pferdekräfte. Der Brennmaterialverbrauch per Pferdekraft erreichte in der Stunde nur die Höhe von 2,54 Pfd. (1,15 Kilogr.)

(Der Schluß folgt.)

III.

Beschreibung einiger neueren englischen Apparate zum Ueberhitzen des Dampfes für Schiffsmaschinen.

Aus John Bourne's Catechism of the Steam-engine; new edition. London 1865.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Das Verfahren, den Dampf vor seinem Eintritte in die Maschine zu überhitzen, sagt Hr. Bourne, wird jetzt sehr allgemein befolgt, besonders bei Dampfschiffen, und diese Neuerung hat sich in Bezug auf Ersparniß an Brennmaterial in vielen Fällen als sehr vortheilhaft erwiesen. Man hat aber in der Praxis gefunden, daß wenn der Dampf auf eine 315° Fahr. (159° C.) übersteigende Temperatur erhitzt wird, die Hanfpackungen der Stopfbüchsen verbrannt, das bei der Maschine zu verwendende Oel oder der Talg verkohlt und die Cylinder sowie Schieberventile in Folge der Hitze und Reibung der sich bewegenden Theile abgenutzt und beschädigt werden. Bei Kesseln, welche bereits trockenen Dampf erzeugen und eine hinlänglich große Heizfläche besitzen, kann die Ersparniß an Kohlen, welche durch Ueberhitzen von gewöhnlichem Niederdruck-Dampf erzielt wird, zu ungefähr 10 Procent angenommen werden, und obgleich in manchen Fällen noch eine größere Ersparniß erreicht wurde, so muß diese doch dem Vorhandenseyn einer größeren Heizfläche zugeschrieben werden, weil dann die Wärme für das Trocknen des Dampfes, welche früher durch den Schornstein ausströmte, besser ausgenutzt werden kann, als es der Fall ist, wenn eine gegebene Wärmemenge zur Ueberhitzung von nicht bereits trockenem Dampfe verwendet wird. Im Ganzen genommen wird die Ueberhitzung jetzt nicht mehr weit über den

Punkt hinaus getrieben, welcher zum Trocknen des Dampfes und dazu genügt, daß der Dampf in dem Cylinder weder in Folge der äußeren Strahlung noch der Krafterzeugung theilweise condensirt werden kann. Die Condensation wird aber ebenso durch die Anwendung eines Dampfmantels verhindert und Hochdruck-Dampf, welcher mit Expansion in mit Mänteln versehenen Cylindern arbeitet, in Verbindung mit Oberflächen-Condensatoren falls die Dampfschiffe Salzwasser benutzen, wird gegenwärtig als das System betrachtet, welches am meisten Ersparniß verspricht.

Die Construction der Ueberhitzungsapparate ist sehr verschieden. Aber in den meisten Fällen wird der Dampf durch eine Anzahl kleiner Röhren hindurch geleitet, die in der Rauchkammer da, wo der Schornstein beginnt, angebracht sind. Ein Beispiel dieser Anordnung zeigt Fig. 27, welche den Ueberhitzungsapparat darstellt, den R. Napier und Söhne bei dem Dampfer „Oleg" angewendet haben, welcher der Russian Steam Navigation Company gehört. A ist der Kessel und a der Fuchs des Kessels; d zeigt die Stellung des Einlaßventils, welches den Kessel mit dem Ueberhitzungsapparate verbindet; D und F sind die Ein- und Auslaßkammern des Ueberhitzungsapparates; E sind die Röhren, durch welche der Dampf hindurchgeht; in einer mit Registerschieber versehenen doppelten Kammer verbindet g den Ueberhitzungsapparat mit dem Dampfrohr und h den Kessel direct mit dem Dampfrohr. H ist der Schornstein. Der Rauch und die Verbrennungsgase umspülen bei ihrem Ausströmen in den Schornstein die Röhren, welche den Dampf überleiten, wodurch letzterer bis zu dem erforderlichen Grade überhitzt wird.

Bei dem im J. 1860 construirten Ueberhitzungsapparate von Lamb und Summers wird der Dampf durch ein enges, unter rechten Winkeln zickzackartig wie der Fuchs eines Zugkessels gebogenes Rohr in einer Kammer, die zwischen dem Rauchkasten und dem Fuße des Schornsteines angebracht ist, rückwärts und vorwärts geleitet, bis derselbe endlich in das Dampfrohr übergeht. Im verticalen Durchschnitte Fig. 28 ist A die Kammer mit dem rechtwinkelig gebogenen Rohre; B ist das Ventil zum Einlassen des Dampfes in den Ueberhitzungsapparat; C das Ventil, um den Dampf aus dem Kessel in die Cylinder einströmen zu lassen, ohne daß er den Ueberhitzungsapparat passirt; D ist das Ventil zum Abschließen des Ueberhitzungsapparates; G ist der Schornstein; F ist die Thüre, um in den Schornstein zu gelangen. H, H ist ein Ring oder Aufsatz im Inneren des Schornsteines; der Zwischenraum zwischen Ring

und Schornstein wird zum Zwecke des Dichthaltens mit feuerfestem Thon ausgefüllt.

Fig. 29 zeigt den Grundriß eines im J. 1865 von Lamb und Summers construirten Ueberhitzungsapparates, wie er bei vier Kesseln mit zusammen 40 Pferdekräften angewendet worden ist. Das Dampfrohr ist 4 Zoll weit und jeder von den zwischen den Windungen desselben vorhandenen Räumen für den Rauch und die Verbrennungsproducte ist $6\frac{1}{2}$ Zoll weit. Die Länge der Windungen, durch welche der Dampf geleitet wird, beträgt 51 Fuß 9 Zoll, und die Höhe der Kammer mit dem gewundenen Rohre 5 Fuß 7 Zoll. Die gesammte Heizfläche des Ueberhitzungsapparates beträgt 60 Quadratfuß, nämlich $1\frac{1}{2}$ Quadratfuß per nominelle Pferdekraft. Der Dampf kommt aus dem Kessel durch die Ventile c, c, c, c hindurch, tritt durch das Ventil a in den Ueberhitzungsapparat ein und strömt durch das Ventil b wieder aus demselben aus.

Figur 30 stellt den von Boulton und Watt für den Dampfer „Great Eastern" construirten Ueberhitzungsapparat im Grundrisse dar. Dieser Apparat besteht aus einem viereckigen Kasten, welcher über dem Fuchse des Kessels am Fuße des Schornsteins angebracht und mit verticalen Röhren gefüllt ist, durch welche der Rauch hindurchgeht. Hierbei zieht der Dampf nämlich zwischen den Röhren durch, während er in den meisten Fällen durch die Röhren geht (wie Figur 27 zeigt).

Gewöhnlich nimmt man für die Ueberhitzungsapparate 4 Quadratfuß Heizfläche per nominelle Pferdekraft an. Dieß ist aber viel zu viel, es genügen $1\frac{1}{2}$ Quadratfuß per nominelle Pferdekraft. Da indessen eine nominelle Pferdekraft in Bezug auf den Kessel eine sehr unbestimmte Größe ist, so thut man besser, wenn man die Heizfläche des Ueberhitzungsapparates in dem Verhältnisse von drei Quadratfuß per Kubikfuß verdampften Wassers festsetzt. Bei der Einführung eines Ueberhitzungsapparates sollte man deßhalb den Querschnitt für das Aufsteigen des Rauches im Schornstein nicht vermindern, sondern so groß wie bisher lassen.

IV.

Selbstthätiger Kessel-Speiseapparat von J. Brière, Maschineningenieur in Brüssel.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1866, S. 3.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Unter den Unfällen, welche durch die Dampfkessel veranlaßt werden, ist die durch Wassermangel entstehende Explosion der häufigste.[7] Der Wassermangel wird aber nicht etwa dadurch herbeigeführt, daß die Vorrichtungen, welche den Wasserstand im Kessel angeben sollen, versagen, sondern leider nur zu oft dadurch, daß das verdampfte Wasser entweder in Folge der Nachlässigkeit des Heizers oder des schlechten Ganges der Speisepumpe nicht rechtzeitig ersetzt wird.

Nachdem schon viele anerkennenswerthe Versuche zur Verbesserung der Kesselspeisung gemacht worden sind, um diese für alle Fälle vollkommen wirksam herzustellen und dadurch, daß man sie selbstthätig machte,[8] allen Unfällen vorzubeugen, welche durch die Sorglosigkeit oder Unfähigkeit des Heizers entstehen können, hat auch der Ingenieur Brière in Brüssel, welcher sich sehr eingehend mit diesem wichtigen Gegenstande beschäftigte und alle bisher gebräuchlichen Systeme prüfte, einen Apparat construirt, der allen Bedingungen zu entsprechen scheint, die er nach dem Programme des Erfinders erfüllen sollte.

---

7 In einer Abhandlung von Doubleday, Mitglied des Vereins der englischen Bergingenieure, wird bei Erwähnung der Explosionen welche während der Verstärkung des Feuers nach der Frühstücks- und Mittagszeit der Arbeiter entstehen, Folgendes gesagt:

„Dem Wasser, welches gekocht hat, ist der größere Theil der Luft, die es enthielt, entzogen; dasselbe erfordert dann, um in Dampf überzugehen, eine Temperatur, welche seinen gewöhnlichen Siedepunkt übersteigt. Sobald man nun das Feuer vermindert, gelangt dieses Wasser, welches schwerer als das lufthaltige ist, auf den Boden des Kessels. Verstärkt man aber das Feuer wieder, so nimmt solches Wasser wie gesagt dann mehr Wärme auf als sonst erforderlich wäre um es zum Sieden zu bringen, und wenn hierauf die Dampfbildung beginnt, so entsteht plötzlich eine große Dampfmenge, welche außerordentlich stark auf die Wandungen des Kessels drückt, die ihr dann nicht immer widerstehen können.

Deßhalb ziehen es manche Besitzer von Dampfmaschinen vor, ihre Maschinen ohne Leistung fortgehen oder die Ventile abblasen zu lassen, ohne das Feuer auf dem Roste bedeutend zu vermindern."

8 Im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 13 ist Cleuet's selbstthätiger Speiseapparat mit Schwimmer und in Bd. CLXXVIII S. 86 Jolly's selbstthätiger Regulator für die Kesselspeisung beschrieben.

Das System von Brière beruht auf einem der einfachsten physikalischen Gesetze, nämlich auf dem Gleichgewicht der Flüssigkeiten. Das Wasser gelangt in Folge der Niveau-Differenz in den Apparat und fließt aus derselben Ursache von da in den Kessel. Keines von den Organen des Mechanismus erfordert eine große Genauigkeit bei der Montirung. Der Gang des Apparates ist einfach, wie es die Gesetze sind, auf denen seine Wirkungsweise beruht.

Dieses System besitzt keinen von den Nachtheilen, die man den bisher bekannten Speisevorrichtungen zum Vorwurf macht und auch der wenigst geübte Maschinist kann sich sehr rasch und genau von dem Gange des Apparates überzeugen. Mit diesem selbstthätigen Speiseapparate bewirkt man auf die einfachste Weise die Speisung der Dampfkessel.

Fig. 5 stellt einen Querschnitt des Apparates nach der Linie 1—2 dar;

Fig. 6 ist eine Seitenansicht desselben mit einem Durchschnitt durch den einen Cylinder;

Fig. 7 ist eine obere Ansicht desselben.

Fig. 5 zeigt den Apparat in Verbindung mit dem Kessel L; ersterer besteht aus einem Reservoir mit zwei Abtheilungen A und B, die aber in einem Stücke gegossen sind. Die Abtheilung B ist es, welche nach der Zeichnung gerade den Kessel L speist.

Um der Spannung im Kessel das Gleichgewicht zu halten, tritt der Dampf durch das Rohr F in den oberen Theil der Abtheilung B ein und gestattet dem Wasser in Folge seiner Schwere und der Niveau-Differenz durch das Rohr E in den Kessel auszufließen.

Während nun das Wasser aus der Abtheilung B in den Kessel ausfließt, tritt das Wasser aus dem Behälter K (ebenfalls in Folge der Niveau-Differenz) durch das Rohr M über dem Schieber c in die Abtheilung A und füllt dieselbe an.

Ehe wir zur Beschreibung des Mechanismus übergehen, durch welchen die Schieber c, d bewegt und abwechselnd die eine von den beiden Abtheilungen A und B mit dem Dampfkessel L, die andere mit dem Behälter K in Verbindung gesetzt wird, müssen wir noch bemerken, daß das Dampfrohr F in den Kessel soweit herabgeht, als die Wasserstandshöhe beständig betragen soll.

Man sieht leicht ein, daß, sobald die beiden Röhren E und F durch das Wasser geschlossen werden, das in der Abtheilung B enthaltene Wasser nicht in den Kessel ausfließen kann, sondern in dieser Abtheilung durch den Druck im Kessel zurückgehalten wird.

Das Wasser in dem Kessel wird daher beständig gleich hoch stehen,

weil der Apparat stets mehr Wasser liefern kann, als verbraucht wird, und der Wasserstand niemals höher als bis zum unteren Ende des Rohres F steigen kann. Von diesem Rohr ist das in den Kessel reichende Stück mit einem Mantel F' umgeben, dessen oberer Theil mit Löchern versehen ist, um den Dampf einzulassen und dessen unterer Theil unter den Wasserstand herabreicht. Man hat diese Anordnung getroffen, um das Dampfrohr gegen den Eintritt von Substanzen sicher zu stellen, welche an der Oberfläche des siedenden Wassers schwimmen.

Die Bewegung der Schieber c und d findet durch den Hebel I statt. Der Apparat kann zwar auch mit der Hand in Bewegung gesetzt werden, ist aber hier mit einem Motor versehen, den wir sogleich beschreiben werden.

Es ist zu bemerken, daß, sobald die eine von den Abtheilungen A oder B mit dem Kessel in Verbindung gesetzt wird, in dieser auch dieselbe Spannung wie im Kessel entsteht, während in der anderen Abtheilung, welche nur mit dem Behälter K communicirt, kein Druck oder doch nur der durch die Niveau-Differenz entstehende stattfindet.

Figur 6 zeigt im Durchschnitt einen Cylinder, dessen eines Ende mit der Abtheilung A, das andere mit der Abtheilung B in Verbindung steht. Je nachdem nun der Druck in der einen oder anderen von diesen Abtheilungen stattfindet, nimmt der Kolben des Cylinders G die entgegengesetzte Richtung an, und da die Kolbenstange auf den Schieber des Cylinders H mittelst des Hebels U einwirkt, so theilt der Dampf, wenn er zum Kolben des Cylinders H gelangt, demselben eine Bewegung mit, durch welche mit Hülfe des Hebels I die Schieber c, d in ihren Stellungen gewechselt werden und die Abtheilung A mit dem Dampfkessel L in Verbindung tritt. Sobald nun die Kesselspannung in diese Abtheilung übergegangen ist, nimmt der Kolben des Cylinders G die entgegengesetzte Richtung an und veranlaßt wieder einen Wechsel der Schieber c, d, damit die Abtheilung B, welche sich mit Wasser aus dem Behälter K gefüllt hat, von Neuem den Kessel speisen kann, und so fort.

Die Geschwindigkeit des Kolbens in dem Cylinder G hängt von dem mehr oder weniger weiten Oeffnen des Hahnes J ab. Letzterer wird derart regulirt, daß zum Entleeren einer Abtheilung in den Kessel die erforderliche Zeit bleibt.

Die Ausflußgeschwindigkeit in den Kessel beträgt 5 Liter per Minute und per Quadratcentimeter Querschnitt von den Canälen des Schiebers c.

Der Apparat hat eine Ausflußöffnung von 20 Quadratcentimeter und kann in der Stunde 6000 Liter Wasser ausfließen lassen; die nach-

folgende Tabelle[9] zeigt die Leistung des Apparates je nach der Größe der Triebkraft.

Tabelle über das Gewicht des per Stunde und Pferdekraft verbrauchten Wassers bei Maschinen mit einem doppeltwirkenden Cylinder und mit oder ohne Condensation.

Absoluter Dampfdruck in Atmosphären.	Maschine ohne Condensation. Dampfadmission.						Maschine mit Condensation. Dampfadmission.					
	Voller Dampf	½	⅓	¼	⅕	⅙	Voller Dampf	½	⅓	¼	⅕	⅙
	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilgr.	Kilgr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilogr.	Kilgr.	Kilgr.
1	—	—	—	—	—	—	34,2	20,6	17,1	15,5	14,6	14,1
2	58,2	42	48,6	75,4	66,0	—	30,7	18,4	14,9	13,3	12,3	11,7
3	42,1	27,4	25,6	26,8	30	35,7	28,8	17,3	14,1	12,5	11,5	10,9
4	36,8	23,0	20,2	19,8	20,8	21,2	28	16,7	13,5	12	11	10,3
5	33,7	20,8	18,0	16,8	16,7	16,9	27,4	16,3	13,2	11,7	10,7	10
6	32,0	19,4	16,5	15,4	14,9	14,7	26,9	16	12,9	11,4	10,5	9,8
7	30,4	18,5	15,6	14,4	14	13,5	26,4	15,6	12,7	11,2	10,3	9,6

Sobald mehrere Kessel mit einander gespeist werden sollen, bieten sich Schwierigkeiten dar, welche beim Speisen eines einzigen Kessels nicht vorhanden sind. Man könnte glauben, daß wenn mehrere Kessel durch ein Dampfrohr mit einander communiciren, jeder dieselbe Spannung haben muß; dieß ist aber keineswegs der Fall und es entsteht gerade hierdurch die große Schwierigkeit für die Speisung; denn wenn die Dampfkessel durch das Speiserohr in Verbindung gesetzt werden, so ist man der Gefahr ausgesetzt, daß ein Kessel sich in den anderen entleert.

Zur Vermeidung dieses Uebelstandes, welcher eine Explosion im Gefolge haben kann, nimmt man seine Zuflucht zu einer Anordnung von Hähnen, welche aber Aufmerksamkeit und Einsicht von Seite des Maschinisten erfordert. Das System von Brière, welches nicht nur ein Speiseapparat, sondern auch eine Sicherheitsvorrichtung ist, bietet in dieser Beziehung jede wünschenswerthe Sicherheit.

Um die Wichtigkeit der mechanischen Anordnungen einleuchtend zu machen, welche zum Zwecke der Speisung von Kesselgruppen hinzugefügt

[9] Diese Tabelle des Originales enthält offenbar mehrere verdruckte Zahlen.

werden müssen, theilen wir einige Details über den Betrieb der gekuppelten Kessel mit.

Wenn in einem von den Feuerräumen mehr Wärme erzeugt wird als in den anderen, so wird in dem zugehörigen Kessel nicht nur eine größere Dampfbildung, sondern auch eine höhere Spannung entstehen, obwohl die Kessel durch ihren oberen Theil mit einander in Verbindung stehen.

Dieß scheint den Gesetzen des Gleichgewichtes zu widersprechen, es läßt sich jedoch leicht nachweisen, daß, wenn der Motor arbeitet, keines von den Manometern dieselbe Dampfspannung anzeigt und dieß beweist, daß der Unterschied in der Spannung wirklich vorhanden ist; sobald aber der Dampfverbrauch aufhört, tritt sofort eine gleiche Spannung ein. Um den Grund dieser Unterschiede auseinanderzusetzen, wollen wir zwei Kessel annehmen, von denen der eine 5 und der andere $5^1/_4$ Atmosphären Spannung hat.

Bei dem Betriebe handelt es sich in diesem Falle um drei Fassungsräume, nämlich um die beiden Kessel und den Cylinder des Motors; in letzterem ist niemals derselbe Druck wie in den Kesseln vorhanden, sondern derselbe ist je nach der zu überwindenden Kraft verschieden groß, stets aber wenigstens um eine Atmosphäre geringer als der Druck im Kessel.

Der Dampf, dessen Spannung $5^1/_4$ Atmosphären beträgt, wird viel leichter zum Kolben abströmen, welcher beständig dem Drucke nachgibt, als in den anderen Kessel, der nur ein Viertel Atmosphäre weniger hat; jener Dampf wird nicht nur in letzteren Kessel nicht eintreten, sondern kann auch keinen größeren Druck erlangen, in Folge des Umstandes, daß er durch die Geschwindigkeit des Dampfes in den Röhren (die sehr groß ist, da der Durchmesser derselben in der Regel nur ein Zwanzigstel von dem des Cylinders beträgt) eben so wie der Dampf in dem Kessel mit geringerem Druck fortgerissen wird. Wir müssen nämlich bemerken, daß, sobald einmal eine Dampfströmung hergestellt ist, kein Grund vorhanden ist, warum sich das Gleichgewicht der Spannung in den Kesseln herstellen sollte, weil bei dem Zusammentreffen des verschieden gespannten Dampfes in den Röhren dasselbe Verhältniß eintritt wie bei zwei Flüssen, welche zusammenfließen; der Dampf mit der höheren Spannung hat eine größere Ausflußgeschwindigkeit, als der andere, aber er staut diesen nicht an, sondern vereinigt sich mit ihm zur Verfolgung eines gemeinschaftlichen Weges.

Je nach der Leitung des Feuers kann der Fall eintreten, daß die größte Spannung in den Kesseln wechselt; eine gleiche Spannung in

denselben zu erhalten, bleibt immer schwierig; das einzige Mittel hierzu wäre, sie durch ein Rohr von großem Durchmesser in Verbindung zu setzen, welches aber kein Dampfrohr für den Motor seyn darf.

Durch dieses Mittel könnte man zu große Differenzen in der Spannung vermeiden, aber es würde immer schwierig bleiben, eine vollkommen gleiche Spannung zu unterhalten.

Der Unterschied in der Spannung ist also in der Praxis nachgewiesen und die Theorie erklärt diese Erscheinung genügend. Jeder Speiseapparat muß daher so construirt seyn, daß die Kessel sich trotz eines Versehens von Seite des Maschinisten niemals durch das Speiserohr in Verbindung setzen können.

Die Vortheile, welche der beschriebene selbstthätige Speiseapparat gewährt, sind nach der Angabe des Erfinders folgende:

1) der Apparat ist ganz selbstthätig; derselbe braucht weder in Gang gesetzt noch angehalten zu werden; er arbeitet ganz unabhängig von der Maschine;

2) der selbstthätige Speiseapparat unterhält beständig denselben Wasserstand in dem Kessel; in Folge dessen ist es unmöglich, daß die Kesselbleche rothglühend werden und eine Explosion entsteht;

3) derselbe speist mit Wasser, welches bis zu einem beliebigen Grade vorgewärmt ist, ohne dadurch die Dampfbildung im Geringsten aufzuhalten oder die Leistung der Maschinen zu beeinträchtigen;

4) derselbe führt das Wasser ununterbrochen ein, in der Menge, welche der Dampfbildung und dem Dampfverbrauche entspricht;

5) derselbe verursacht keinen Abgang an Triebkraft, keinen Verlust an Dampf, was eine beachtenswerthe Ersparniß an Brennmaterial zur Folge hat; [10]

6) in Folge der Anordnungen des selbstthätigen Speiseapparates braucht man nicht mehr zu befürchten, daß der geringste fremdartige Körper in den Apparat gelange; Schmiere und eingedrungene Luft können den Gang des Apparates nicht aufhalten und die Schieber sind so construirt, daß sie niemals eine Communication der Kessel mit der äußeren Luft gestatten;

---

[10] Eine Druckpumpe verbraucht nach Brière's Angabe ein Dampfvolumen, welches doppelt so groß als das von ihr eingepumpte Wasservolumen ist. Der Giffard'sche Injector condensirt ein Dampfvolumen, welches 30mal so groß ist als das von ihm eingepumpte Wasservolumen. Der neue selbstthätige Speiseapparat condensirt aber nur ein Dampfvolumen, welches gleich dem Volumen des von ihm eingeführten Wassers ist, plus drei Liter per hundert Liter.

7) die Speisung geht auf diese Weise bei der höchsten wie bei der niedrigsten Dampfspannung leicht von Statten;

8) mit Hülfe desselben können mehrere Kessel zugleich gespeist werden und zwar ist die Zahl derselben und die Differenz ihrer Dampfspannung gleichgültig;

9) dieser Apparat kann in keinem Falle seinen Dienst versagen, denn seine selbstthätige Wirkung und der constante Wasserstand im Kessel sind gesichert.

Der Apparat ist bereits nicht nur bei kleinen Kesseln angewendet worden, sondern auch bei Maschinen von 200 Pferdekräften, wobei er drei oder vier Kessel zugleich zu speisen hatte, also unter sehr ungleichen und sehr verschiedenen Verhältnissen, mit einem bis auf 80° C. vorgewärmten Speisewasser, und hat stets alle Hindernisse überwunden.

E. F.

V.

Selbstthätiger Condensationswasser-Ableiter, construirt von Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieser Apparat sammelt 1) das Condensationswasser aus Dampfleitungsröhren, Dampfheiz-, Koch- und Trockenapparaten aller Art; 2) entfernt er das gesammelte Wasser intermittirend und selbstthätig ohne Dampfverlust, und 3) führt er dasselbe nach Maaßgabe des vorhandenen Druckes bei entsprechend angebrachter Leitung nach allen den Punkten, wo man es wieder verwenden will, wie z. B. nach dem Vorwärmer, Färbekessel, Wasserheizung u. s. w.

Bisher hat man in den meisten Fällen, wo directer (gespannter) Dampf zum Heizen, Kochen oder Trocknen verwandt wird, diesem freien Abzug gewähren müssen, um auf solche Weise auch die condensirten Dämpfe als Wasser mit fortzureißen; dadurch geht natürlich eine Menge Dampf nutzlos verloren. Dieß wird nur durch zweckentsprechenden Abschluß der zum Dampfheizen, Kochen oder Trocknen angewandten Behälter oder Röhren unter gleichzeitiger, keinen Dampfverlust ermöglichenden Ableitung des sich dort bildenden Condensationswassers vermieden.

Der Wasser-Ableiter erreicht diesen Zweck vollständig und ist derselbe daher in fast allen Fabriken, in welchen in oben angeführter Weise Dämpfe zur Verwendung kommen, wegen der aus der Dampf Ersparniß folgenden Ersparniß an Brennmaterial mit größtem Vortheil anwendbar.

Die Anbringung des — in Fig. 8 und 9 dargestellten — Wasser-Ableiters ist eine sehr leichte, indem nur das Seitenrohr a desselben mit dem tiefsten Punkte der ad 1 angeführten Dampfleitungsröhren u. s. w. so zu verbinden ist, daß der Deckel des Apparates noch unterhalb dieses Punktes liegt. Das Mittelrohr b führt man dahin, wo man das heiße Condensationswasser zu verwenden gedenkt; nach dem vorhandenen Dampfdruck kann dasselbe bis in die oberen Etagen der Gebäude geleitet werden.

Der Apparat functionirt in folgender Weise:

Aus den Dampfleitungsröhren ꝛc. ablaufend, sammelt sich das Condensationswasser in dem äußeren Gefäße c und bringt das innere Gefäß d, welches durch die Führungen e in der Mitte gehalten wird, zum Schwimmen und Emporsteigen; am Boden dieses Gefäßes befindet sich die Ventilplatte g, welche nun die untere Mündung des mittleren Ausgangsrohres b verschließt; erst dann, wenn das äußere Gefäß c sich in soweit mit Wasser gefüllt hat, daß es über den Rand des inneren Gefäßes d in dieses läuft, wird dasselbe durch die Schwere des hineingelaufenen Wassers wieder sinken, die Ausgangsöffnung des Mittelrohres öffnet sich, und das Wasser wird durch den Dampfdruck hinausgetrieben; sobald durch das Ausblasen des Wassers das innere Gefäß d leichter geworden, wird es wieder steigen und die Ausgangsöffnung schließen. Da nun das innere Gefäß mindestens bis zu $^1/_3$ der Höhe desselben sich mit Wasser füllen muß, ehe es sinkt, die Ventilplatte mit der Ausmündung des Mittelrohres also stets im Wasser sich befinden, so ist ein Dampfverlust unmöglich. Der auf dem Deckel befindliche Hahn f dient zur Entfernung der atmosphärischen Luft und muß zeitweise, zunächst bei Inthätigkeitsetzen des Apparates, geöffnet werden. Die Schraube h dient dazu, um das Wasser aus dem Apparat von Zeit zu Zeit abzulassen und denselben rein zu halten. In dem Rohr b befindet sich noch das Retourventil i, um beim Erkalten der Dampfleitungen den Rücktritt des Wassers zu verhindern.

Beim Empfang des Wasser-Ableiters ist der Deckel abzunehmen, und das Mittelrohr unter vorsichtiger Behandlung seiner unteren Ausmündung nöthigenfalls zu reinigen; ferner ist das innere Gefäß von seiner Verpackung zu befreien, und die auf seinem Boden befindliche Platte (Ventil) ebenfalls zu reinigen. Demnächst ist Alles wieder zusammenzu-

setzen und der Deckel mit zweckentsprechendem Dichtungsmaterial (am besten mit einem Gummiring) zu verschrauben.

VI.

Ueber Versuche mit Lenoir's Gasmaschine; von Conrector G. Delabar.

Schon im Jahr 1864 wurden der Industriegesellschaft in Mülhausen zwei Lenoir'sche Gasmaschinen von den Erbauern solcher Maschinen in Paris mit dem Wunsche zugestellt, daß die Gesellschaft dieselben näher prüfen und untersuchen lassen möge. Die Gesellschaft beauftragte dann auch sofort ihr Comité für die Abtheilung der Mechanik mit dieser Aufgabe, und dieses bestellte seinerseits zu diesem Behufe eine engere Commission, welche in der Sitzung vom 28. Juni 1865 über die mit einer dieser Maschinen vorgenommenen Versuche und die nähere Untersuchung derselben der Gesellschaft durch deren Mitglied, den Bergingenieur Le Bleu, einen Bericht erstattete, aus dem wir (nach dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXV p. 289; Juli 1865) das Wichtigste hier folgen lassen. [11]

Die Lenoir'sche Gasmaschine gleicht ihrem ganzen Aussehen nach einer Dampfmaschine. Ein Kolben, der sich in einem Cylinder hin- und herbewegt, theilt einem Schwungrad mittelst Kolben- und Kurbelstange eine drehende Bewegung mit. Die Triebkraft wird hierbei dem Kolben durch die Entzündung einer Mischung von atmosphärischer Luft mit Leuchtgas ertheilt, welche sich unter dem Einfluß der bei der Verbrennung plötzlich entstehenden intensiven Wärme ausdehnt und auf den Boden des Kolbens einen entsprechenden Druck ausübt. Die Entzündung dieses Gasgemisches geschieht indessen erst, nachdem der Kolben einen Theil seines Laufes hinter sich hat. Im Anfang des Hubes wird derselbe einzig durch die lebendige Kraft des Schwungrades betrieben und während dem wird die Gasmischung durch die Oeffnungen eines Schiebers in den Cylinder angesogen, welcher ähnlich wie der Expansions- oder Vertheilungsschieber einer Dampfmaschine beschaffen ist. Wenn hierauf diese

---

[11] Man s. a. polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 322.

Oeffnungen in Folge der inzwischen veränderten Stellung der dafür bestimmten Bewegungsmechanismen sich schließen, entzündet der von einem Inductionsapparat überspringende elektrische Funke die Gasmischung und der Kolben wird durch die erwähnte plötzliche Ausdehnung bis an's Ende seines Laufes fortgetrieben. Bei der darauffolgenden Rückbewegung durch die lebendige Kraft des Schwungrades werden nun die Verbrennungsgase durch die Oeffnung eines zweiten Schiebers auf der anderen Seite des Cylinders abgelassen und der Kolben zieht hinter sich eine frische Menge der Gasmischung an, welche dann wiederum durch den elektrischen Funken entzündet wird u. s. w.

Auf diese Weise wiederholen sich rasch die Kolbenschläge und die Maschine erlangt dadurch wie eine doppeltwirkende Dampfmaschine eine ziemlich schnelle Bewegung mit ziemlich großer Regelmäßigkeit.

Die hohe Temperatur, welche sich in Folge der fortwährenden Entzündung und Verbrennung der Gase in dem Cylinder entwickelt, theilt sich natürlich dem Metall mit, welches sich deßhalb bald so sehr erhitzen würde, daß jede Schmierung unmöglich wäre, wenn man nicht die Vorsicht gebrauchen würde, den Cylinder mit einem Mantel zu versehen, in dessen Höhlung ein Strom kalten Wassers circulirt, wodurch dann der Cylinder auf einer ziemlich niedrigen Temperatur erhalten wird. Dessenungeachtet begreift man, daß alle beweglichen Theile der Maschine häufig und gehörig geschmiert werden müssen.

Die Entzündung des Gasgemisches geschieht, wie gesagt, mittelst eines elektrischen Funkens, der mittelst eines Inductionsstromes, welcher in einem verlangten Augenblick des Hubes geschlossen und wieder geöffnet werden kann, abwechselnd auf dieser und jener Seite des Kolbens erzeugt wird. Das Oeffnen und Schließen des Stromes, und damit das Ueberspringen des elektrischen Funkens und die Entzündung des Gasgemisches im Cylinder, wird durch eine geeignete Vorrichtung von der Maschine selbst und zwar durch die Expansionssteuerung besorgt, indem ein daran angebrachter und die Bewegung mitmachender Stift über eine Platte mit isolirenden und leitenden Stellen sich hin und her bewegt. Die Entzünder bestehen aus Platindrähten, welche in Porzellanröhrchen isolirt sind und deren Ende ziemlich nahe an das Metall des Cylinders reicht, so daß beim Durchgang des Stromes der elektrische Funke um so leichter überspringt, welcher alsdann die Gasmischung entzündet.

Oben wurde gesagt, daß die Schieber der Lenoir'schen Maschine denjenigen der Dampfmaschine analog seyen. Indessen findet zwischen beiden Arten doch ein Unterschied statt.

Der Zufluß der Gase geschieht mittelst eines Schiebers, der mit

schmalen Oeffnungen versehen ist, durch welche die atmosphärische Luft und das Leuchtgas, in dünnen Schichten eintretend und sich innig mischend, in den Cylinder gelangen. Der Austritt geschieht dagegen durch einen auf der anderen Seite des Cylinders angebrachten gewöhnlichen Schieber.

Die Maschine, mit welcher die Versuche vorgenommen wurden, hatte einen Kolbendurchmesser von 0,180 Met. und einen Kolbenhub von 0,300 Met., und die Entzündung der Gase trat ein, nachdem der Kolben 0,148 Met. seines Hubes zurückgelegt hatte.

Die Maschine war mit einem Bremsdynamometer und einer Gasuhr versehen gewesen, und während der Versuche notirten mehrere Beobachter die verschiedenen Vorgänge und Eigenthümlichkeiten, welche sich sowohl auf den Gang und die Geschwindigkeit der Maschine als auf den Gasverbrauch und den elektrischen Funken u. s. w. bezogen.

Der Druck im Cylinder soll im Maximum 5 Atmos. betragen haben; indessen sollen die Schwankungen desselben sehr beträchtlich gewesen seyn, wie man dieß von einem Apparat, in welchem die Wirkung auf successiven Explosionen von Gasen beruht, nicht wohl anders erwarten kann. Diese Explosionen oder Entzündungen, welche, wie oben bemerkt, bei jedem Hub erst erfolgen, nachdem der Kolben beinahe die Hälfte seines Laufes zurückgelegt hat, wiederholen sich indessen nur, wenn die Funken selbst sich wiederholen. Zwar könnte man glauben, daß, wenn die Mischung einmal durch einen ersten Funken sich entzündet hat, die Verbrennung der Gasmischung sich während des Ganges von selbst fortsetze; allein dem ist nicht so, die Unterbrechung des elektrischen Stromes zieht stets den Stillstand der Maschine nach sich.

Die Gasmischung wurde im Verhältniß von $^9/_{10}$ atmosphärischer Luft und $^1/_{10}$ Leuchtgas angewendet, und die Verbrennung schien sehr vollständig zu seyn. (Die im Conservatoire des arts et métiers in Paris gemachten Analysen der in einer solchen Maschine verbrannten Gase hatten gezeigt, daß diese nur Spuren von Wasserstoff und Kohlenoxyd enthielten).

Die zum Abkühlen des Cylinders verwendete Wassermenge habe in ziemlich weiten Grenzen variirt, im Allgemeinen aber 500 bis 600 Liter per Stunde betragen.

Die Temperatur des austretenden Wassers soll je nach der verwendeten Menge von 20° bis 30° C. geschwankt haben. Uebrigens habe sich kein Einfluß dieser Schwankungen auf den Gang der Maschine wahrnehmen lassen.

Das Schmieren der beweglichen Maschinentheile mußte dagegen, wie

schon gesagt, häufig und in gehöriger Menge des Schmiermittels erneuert werden.

Die auf die Versuche bezüglichen Angaben und Beobachtungen sind in der folgenden Tabelle I zusammengestellt.

Tabelle I

über die Versuchsdaten und Beobachtungen mit einer Lenoir'schen Gasmaschine vom 28. November 1864

Stunde der Beobachtung. Morgens.		Zahl der Umdrehungen an einem Zählwerk angezeigt.	Differenz.	Zahl der Umdrehungen per Minute.	Gasverbrauch in Litern: im Ganzen an d. Gasuhr angezeigt.	Differenz.	Verbrauch per Minute.	Beobachtungen.
10h	10′	660	—	—	340	—	—	Um 10h 10′ begannen die Versuche, nachdem man die Maschine vorsichtig geschmiert hatte; der Gasdruck war in diesem Moment 21 Millimet.
10	15	1161	501	100,2	603	263	52,6	Um 10h 18′ drohte die Maschine stille zu stehen; man ließ den Zaum los und schmierte sie.
10	20	1671	510	102	866	263	52,6	
10	25	2202	531	106,2	1131	265	53	
10	30	2728	526	105,2	1392	261	52,2	
10	35	3244	516	103,2	1653	261	52,2	
10	40	3758	514	102,8	1914	261	52,2	Um 10h 38′ wurde die Bewegung langsamer; um 10h 39′ hörte man eine schwache Explosion und um 10h 40′ reinigte und schmierte man die Zu- u. Abflußschieber.
10	45	4276	518	103,6	2170	256	51,2	Um 10h 44′ fettete man die Kammer des Austrittsschiebers m. Schweineschmalz ein.
10	50	4793	517	103,4	2430	260	52	Um 10h 50′ schmierte man den Austrittsschieber.
10	55	5314	521	104,2	2689	250	51,8	Um 10h 54′ reinigte u. um 10h 56′ schmierte man die Kolbenstange.
11		5824	510	102	2947	259	51,8	Um 11h schmierte man den Kolben.
11	05	6357	533	106,6	3208	259	51,8	Um 11h 03′ schmierte man die Kolbenstange.
11	10	6899	542	108,4	3470	262	52,4	Um 11h 08′ schmierte man den Zuflußschieber und reinigte den Cylinder.
11	15	7425	526	105,2	3732	262	52,4	
11	20	7948	523	104,6	3991	259	51,8	
11	25	8473	525	105	4253	262	52,4	Um 11h 25′ reinigte und um 11h 26′ schmierte man den Abflußschieber.
11	30	8986	513	102,6	4512	259	51,8	Um 11h 30′ schmierte man d. Kolbenschieber.
11	35	9502	516	103,2	4770	258	51,6	Um 11h 36′ reinigte man.
11	40	10014	512	102,4	5029	259	51,8	
11	45	10528	514	102,8	5288	259	51,8	Von Zeit zu Zeit hörte man schwache Explosionen.
11	50	1045	517	103,4	5547	259	51,8	Um 11h 50′ reinigte man.
11	55	1566	521	104,2	5807	260	52	Um 11h 55′ hielt man die Maschine an.

Aus dieser Tabelle sieht man, daß die Maschine anhaltend während $1^h\,45'$ im Gange war. Die während diesen und einigen anderen Versuchen erlangten Resultate finden sich in der folgenden Tabelle II zusammengestellt.

Tabelle II
über die Versuchsresultate mit einer Lenoir'schen Gasmaschine.

Datum der Versuche.	Dauer der Versuche.	Effect in Pferdekräften.	Gasverbrauch im Ganzen in Litern.	Gasverbrauch per Stunde und Pferdekraft.
25. November 1864	8' 15"	0,996	705	5147
„ „ „	0 46	0,998	4433	6367
26. „ „	1 15	0,994	4037	3420
„ „ „	2 42	0,900	7784	2850
28. „ „	1 45	0,982	5467	3180
„ „ „	1 58	0,986	6380	2780
29. „ „	2 01	0,974	5943	2971
„ „ „	1 55	0,956	5970	3141

Aus dieser Tabelle folgt nun, daß die mechanische Arbeit oder der Effect der Maschine (mit Ausnahme eines Versuchs) zwischen 0,956 und 0,998 schwankte, also nahezu 1 Pferdekraft betrug, und daß der Verbrauch an Leuchtgas, wenn man von den drei ersten Versuchen abstrahirt, während welchen man bloß den Gang der Maschine im Allgemeinen in's Auge faßte, bei den fünf letzten Versuchen sich durchschnittlich auf 2984 Liter, also nahezu auf 3 Kubikmeter per Stunde und Pferdekraft stellte, — ein Resultat, wie es auch Tresca aus seinen Versuchen gefunden. [12]

Hieraus folgt aber weiter, daß bei der praktischen Anwendung die Unterhaltungskosten der Gasmaschine jedenfalls viel höher zu stehen kommen als bei der Dampfmaschine. Denn setzt man alle anderen Kosten gleich voraus, so verbraucht die Dampfmaschine per Stunde und Pferdekraft höchstens 5 Kilogramme Kohle im Preise von 15 Centimes, während die drei von der Gasmaschine per Stunde und Pferdekraft verbrauchten Kubikmeter Leuchtgas in Mülhausen Privaten 90 Centimes, Industriellen 70 Centimes kosten und ihr Herstellungspreis immer noch 50 Centimes beträgt. Allein die Voraussetzung, daß alle anderen Kosten gleich seyen, ist nicht richtig. Zunächst ist das Schmieren bei der Gas-

[12] Man s. Tresca's Bericht über seine Versuche, im polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 161.

maschine, welche per Pferdekraft täglich circa 1 Kilogramm Oel erfordert, weit kostspieliger als bei der Dampfmaschine. Außerdem verursacht die Batterie des Inductionsapparates eine besondere Ausgabe, welche bei der Dampfmaschine ganz wegfällt. Und endlich erspart die Gasmaschine keineswegs einen besonderen Heizer, indem sie zur Schmierung und Beaufsichtigung einen Arbeiter vollauf in Anspruch nimmt, während eine kleine Dampfmaschine von nur 1 Pferdekraft dem Heizer nicht viel Arbeit gibt, deßhalb dieser noch wohl mit einer anderen Arbeit beschäftigt werden kann.

Darin besteht für die Praxis vielleicht der wesentlichste Uebelstand der Lenoir'schen Gasmaschine. Andererseits hat diese überall leicht aufzustellende Maschine den unläugbaren Vorzug, daß sie nur während der Arbeit selbst Gas consumirt und Kosten verursacht. Aus diesem Grunde ist sie daher für solche Arbeiten und Geschäfte, welche nur zuweilen, nicht ununterbrochen zu verrichten sind, ganz vortrefflich geeignet. Für einen Arbeiter oder Gewerbsmann, der täglich z. B. zehnmal nur je $^1/_4$ Stunde lang Betriebskraft braucht, kann diese Maschine, selbst wenn sie $2^1/_2$—3 Fr. in dieser Zeit kosten sollte, sehr wohl von Vortheil seyn. Allein wenn er während der Arbeit die Maschine fortwährend schmieren muß und sich mit nichts Anderem als ihrer Abwart beschäftigen kann, oder dafür einen besonderen Arbeiter als Abwart anstellen muß, so tritt der Vortheil doch sehr zurück. Bis die angedeuteten Uebelstände beseitigt sind, kann daher die Lenoir'sche Gasmaschine jedenfalls nur eine sehr beschränkte Verwendung finden.

VII.

Turbine mit ringförmiger verticaler Schütze von C. Lombard, Civilingenieur in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1866, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab I.

Diese Turbine zeichnet sich durch ein halbringförmiges Schützenwerk aus, welches wie die sogenannten Schmetterlingsschützen bewegt wird, die bekanntlich sehr regelmäßig functioniren, hingegen den Nachtheil besitzen, daß sie einen sehr großen Widerstand darbieten, welcher durch den Druck des Wassers auf die horizontalen Flächen der Schütze entsteht und um so bedeutender wird, je größer das Gefälle ist.

Die Construction von Lombard besitzt denselben Vorzug wie die Schmetterlingsschützen in Bezug auf ihre Bewegung, sie ist aber von dem erwähnten Nachtheil der letzteren deßhalb frei, weil die Schütze keine große horizontale Fläche, sondern nur die schwache Dicke eines halbringförmigen Kranzes darbietet, welcher den Umfang der Einlaufcanäle bedeckt, die das Wasser aufnehmen und auf die Radschaufeln vertheilen.

Fig. 31 und 32 stellen eine Seitenansicht und den halben Durchschnitt sowie die obere Ansicht einer Turbine dar, welche das Wasser oben empfängt und mit einem solchen Schützenwerke versehen ist.

Die eigentliche Turbine zeigt in ihrer Construction gar keine besondere Anordnung; die hohle Welle A, auf welche das Turbinenrad B befestigt ist, überträgt die Bewegung, die sie durch letzteres empfängt, auf die beiden conischen Räder C und C', welche mit dem an das obere Ende der Welle A befestigten conischen Rade D im Eingriffe stehen.

Das Turbinenrad B, ist wie gewöhnlich mit Aufnehmschaufeln a versehen; unmittelbar über demselben befindet sich der Leitschaufelapparat E, welcher auf dem Boden F befestigt ist; auf zwei einander gegenüberliegenden Vierteln des Kranzes E sind die Leitschaufeln e angegossen, welche bis zur höchsten Stelle seines Umfanges reichen und das Wasser aufnehmen, das in die Turbinenkammer gelangt.

Das Innere des Kranzes E wird durch den Bohlenbelag f geschlossen, welcher an die gußeiserne Büchse G befestigt ist, die oben eine Stopfbüchse um die hohle Welle A bildet. Die Büchse G ist mittelst der vier Arme g an den Kranz E befestigt; in dem Bohlenbelag f sind Oeffnungen h angebracht, um die Schrauben i im Lager der hohlen Welle reguliren zu können. Sobald Letzteres geschehen ist, werden natürlich diese Oeffnungen wieder geschlossen.

Die Schütze besteht aus zwei Kreissegmenten H und H' mit verticaler Wandung, deren Abwickelung gleich der Abwickelung der beiden einander gegenüber liegenden, mit Leitschaufeln versehenen Quadranten des Kranzes E ist. Diese beiden Segmente H und H' sind durch gußeiserne Arme I an einen Ring befestigt, welcher sich mit sanfter Reibung um die Büchse G dreht.

An den oberen inneren Rand des Segmentes H ist eine Zahnstange h' angegossen, welche in das Getriebe J eingreift, das an das untere Ende der verticalen Welle K befestigt ist und mit Hülfe von zwei Paaren conischer Räder L umgedreht wird, welche man durch eine Schraube ohne Ende in Bewegung setzt, die mit dem Schraubenrade l im Eingriffe steht.

Wenn man mittelst dieser Transmission das Getriebe J in Drehung versetzt, so wird letzteres die beiden Segmente H und H' mit umdrehen, die dann je nach der Richtung, in welcher die Drehung erfolgt, eine gewisse Anzahl sich paarweise gegenüberstehender Einlaufcanäle für das Wasser entweder schließen oder öffnen werden.

Man kann also auf diese Weise durch fortgesetzte Drehung in der Richtung des Verschließens alle Einlaufcanäle genau schließen, wenn man die Turbine zum Stillstand bringen will, oder eine der zu verbrauchenden Wassermenge entsprechende Anzahl Canäle geöffnet lassen.

VIII.

Pantograph als Gravirmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Der Mechaniker W. Schmidt in Heidelberg hat an das Kreis-Muster- und Modelle-Cabinet in Würzburg eine Gravirmaschine geliefert, welche durch ihre mannichfache praktische Verwendung als äußerst nützliches Werkzeug für Graveure, Gürtler, Silberarbeiter 2c. auch in weiteren Kreisen bekannt zu werden verdient.

Der Gedanke, welcher der Construction der Maschine zu Grunde liegt, besteht einfach darin, mittelst des gewöhnlichen Zeichenpanthographen irgend eine Zeichnung von einer, in größerem Maaßstab gezeichneten Schablone auf die zu gravirende Platte übertragen und dieselbe dort aber auch gleich in der verlangten Tiefe fertig zu graviren, ohne daß der mit der Maschine Arbeitende irgend welche Kenntniß des Gravirens zu besitzen braucht.

Die in Fig. 10 und 11 dargestellte Maschine besteht zunächst aus einem 4 Centimeter hohen gußeisernen Gestelle A, welches auf der hölzernen Platte B aufgeschraubt und mit letzterer wieder am Ende eines Tisches befestigt ist. Das Gestell hat bei a eine viereckige Oeffnung, in welche die zu gravirenden Gegenstände, Siegel 2c. eingelegt und mittelst des Hebels b und dem daran hängenden Gewichte c festgehalten werden. Auf der rechten Seite des Gestelles ist eine kastenförmige Vertiefung C, C, in welche die Schablone c, die auf Papier gezeichnet und auf ein viereckiges Holzklötzchen geleimt ist, zwischen die Federn d,d eingeklemmt wird. Größere Schablonen können nach Herausnahme der Federn in den Kasten gelegt und mit den Stellschrauben e,e festgehalten werden.

Ueber dem Gestell befindet sich nun der Pantograph D,D. Derselbe

hat seinen Fixpunkt bei f in einem Kugelgelenk, welches am Ende des Bolzens f, f angebracht ist. Letzterer kann nach Bedürfniß in dem Schlitze g des Gestelles seitlich verschoben und dann festgestellt werden.

Bei h ruht der Pantograph auf einer horizontalen Leiste, bei h' mittelst eines, unten halbkugeligen Fußes auf der Bahn E. Am Ende des einen Schenkels ist der Leitstift i angebracht, welcher mittelst der kleinen Handhabe k über die Schablone in beliebiger Richtung weggeführt werden kann. Bei l, dem Punkte des Pantographen, welcher sich mit dem Punkte i stets parallel bewegt, ist eine der Länge nach durchbohrte vertical stehende Welle eingeschoben, in welcher der Gravirstichel i festgeschraubt wird. Letzterer ist für die gewöhnlichen Arbeiten ein feiner Spitzbohrer, der je nach der zu gravirenden Linie in eine mehr oder weniger spitzwinklige vierschneidige Spitze ausläuft. Am oberen Ende dieser Bohrwelle ist eine Schnurrolle befestigt, welche durch eine endlose Schnur mit der auf einem Stifte laufenden Rolle k in Verbindung steht. Der an dem vorderen Schenkel des Panthographen befestigte Lenker m trägt eine Spannrolle, welche die stete Spannung der endlosen Schnur vermittelt. Der Lenker selbst wird durch das Gewicht n bei allen Stellungen der Leitrolle nach aufwärts gezogen.

Ein auf der Nabe der Rolle k befestigter zweiter Schnurlauf steht durch die schiefstehenden Leitrollen o, o mit dem seitlich am Tische befestigten Schwungrädchen F durch eine endlose Schnur in Verbindung. Das Schwungrädchen ist mittelst Kurbel und Lenkstange mit dem auf dem Boden befestigten Fußtritt G verbunden. Die in den Schenkeln des Panthographen befindlichen Löcher dienen zur Verstellung des Parallelogramms je nach der Größe des zu gravirenden Gegenstandes.

Soll nun auf dieser Maschine z. B. ein Siegel gravirt werden, so wird auf folgende Weise verfahren. Die Siegelplatte wird in der Oeffnung a durch den Hebel b festgestellt und dabei Sorge getragen, daß die Ebene der Platte mit der Ebene der Führungsleiste h nach jeder Richtung parallel steht. Die Schablone, in diesem Falle aus dem Siegelrand und den betreffenden Buchstaben bestehend und in der der Stellung des Pantographen entsprechenden Größe gezeichnet, wird so in den Kasten c eingestellt und dort entweder durch die Federn d und durch die Stellschrauben e festgehalten, daß ihre obere Fläche ebenfalls parallel mit der Leiste h oder mit der Siegelplatte läuft. Hierauf wird der passende Gravirstichel in die Bohrwelle eingeschoben, dessen Spitze genau centrirt und mit der Stellschraube p festgestellt. Die Höhenstellung des Stichels oder Bohrers ist anfänglich so, daß er die Platte noch nicht berührt. Steht der Leitstift i genau über einer Linie der Schablone, so wird der Pantograph

mittelst der Mutter g so tief gestellt als die verlangte Tiefe des Siegels beträgt.

Um den Stift E ist, unter dem Pantographen, eine Spiralfeder gewickelt, welche denselben immer nach aufwärts drückt, so daß er seine frühere Höhenstellung wieder einnimmt, wenn die Mutter g zurückgeschraubt ist. Wird nun der Bohrer durch Tritt und Schwungrad in rasche Rotation versetzt, so bohrt er sich in die Siegelplatte auf die bestimmte Tiefe ein und verlängert das entstandene Loch nach derselben Richtung, in welcher der Pantograph mittelst der Handhaben k verschoben wird, hier in der Richtung der Schablonenlinien. Auf diese Weise werden nun in der Dicke der Haarstriche Rand und Buchstaben vorgebohrt.

Die Grundstriche werden in der Weise hergestellt, daß man mehrere Haarstriche nebeneinander zieht und zwar in solcher Entfernung von einander, daß das zwischen zwei Strichen befindliche Metall vollständig abgebohrt wird. Von der Sicherheit, mit welcher der Leitstift i vorwärts bewegt wird, hängt selbstverständlich auch die Reinheit der gravirten Linie ab. Wir haben Siegel gesehen, welche in dieser Weise auf der Maschine hergestellt wurden, die in Beziehung auf Gleichmäßigkeit und Reinheit dem besten Handstich gleichgestellt werden könnten. Dabei versicherte uns der Verfertiger der Maschine, daß ein gut eingeübter Arbeiter täglich 12—16 Siegel mit je zwei Buchstaben leicht herzustellen im Stande ist. Soll der Grund des Siegels guillochirt werden, so wird vor dem Stich die Siegelfläche mit einem excentrischen Bohrer von der in Fig. 11a dargestellten Form bearbeitet. Hierfür wird je nach der Form des Siegels und der verlangten Feinheit der Guilloche, auf der Schablone innerhalb des Randes, eine mit letzterem parallele Linie gezogen, auf welcher in gleichen Abständen Punkte eingeschlagen sind. Wird der Leitstift i nach und nach in diese Punkte eingestellt, so zieht der excentrische Bohrer auf der Siegelplatte Kreise, welche sich ober- und unterhalb ihrer gemeinschaftlichen Mittellinie vielfach durchschneiden und somit eine sehr gefällige Guilloche bilden. Man ersieht leicht, daß die Handhabung der Maschine eine sehr einfache ist und Jeder, der den zu gravirenden Gegenstand mit der Schablone genau einzustellen, den Bohrer richtig zu schleifen und zu centriren vermag, wird in kurzer Zeit die mannichfachsten Gravirarbeiten ausführen können. (Würzburger gemeinnützige Wochenschrift.)

IX.

Lancaster's Vorrichtungen zum Ausziehen und Entzünden der Metallkapselpatronen von Hinterladungsgewehren.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Nach dem London Journal of arts, Februar 1866, S. 89 ließ sich Alfred Lancaster in London (Kensington-road) am 3. Juni 1865 zwei Einrichtungen für solche Hinterladungsgewehre patentiren, deren Rohre vorn niederkippen, wenn der Hebel p, Fig. 23, ihres in den Rohrstollen eingreifenden Verschlußstückes horizontal gedreht wird. Die eine dieser Einrichtungen hat den Auszieher und die andere den Zündstift der zum Gewehre gehörigen Metallkapselpatronen zum Gegenstande.

Die zuerst genannte, auf rasche und bequeme Beseitigung der Hülsen bereits abgeschossener Patronen nach dem Schusse hinzielende Einrichtung, besteht darin, daß ein die überstehenden Ränder der Metallpatronen vermittelst entsprechender Ausfeilung umfassendes Metallstück, also der eigentliche Patronenauszieher a (Fig. 23), durch ein zwischen den Rohren seinen Lauf habendes Stäbchen a' zurückgestoßen wird, sobald man, durch Drehung der Rohre um ihren Pivotpunkt e herum, den Verschluß des Gewehres öffnet, indem dadurch der untere Theil b' des an seiner Achse c im Verschlußstollen des Rohres befestigten Hebels b an einen Vorsprung d des im Schafte liegen bleibenden Verschlußstückes anstößt, und so der obere Theil dieses Hebels b dann das Stäbchen a' zurückdrängt, sobald nach Oeffnung des Rohrverschlusses die hinteren Enden der von ihren abgeschossenen Patronen zu befreienden Rohre sich emporheben.

Nach der zweiten Einrichtung des Patentträgers, welche die Art der Zündmassen-Detonation von Metallkapselpatronen betrifft, die central von hinten zu entzünden sind, werden die Zündstifte des Gewehres nicht permanent in die Bascüle desselben eingelassen, sondern durch Scharniere mit den Köpfen der zugehörigen Percussionshähne verbunden. Die Stifte müssen dann mit den Hähnen vor- und zurückgehen und es wird in dieser Weise also unmöglich gemacht, daß ein Gewehr selbst bei in Ruhe stehenden Hähnen durch heftiges Niederdrücken der Rohre zum möglichst raschen Verschließen der-

selben losgeht, indem die Zündmasse der Patronen dabei an den noch etwas aus der Bascüle hervorstehenden Zündstift anschlägt und so detonirt.

D.....y,
Major im Generalstabe in Cassel.

X.

Lancaster's Anzeiger dafür daß ein Gewehr geladen ist.

Mit Abbildungen auf Tab. I

Nach dem Engineer vom 26. Januar 1866 hat sich Alfred Lancaster in London die Idee patentiren lassen, auch bei solchen Metallkapselpatronen, welche central von hinten her zu entzünden sind, noch einen dem Zündstifte der Lefaucheux'schen Patronen ähnlichen Metallstift aus deren Seitenwand hervorstehen zu lassen, welcher (s. Fig. 24 und 25) nach dem Verschließen des Gewehrlaufes dann vermittelst einer, im hinteren Rohrende dafür gelassenen Oeffnung sichtbar bleibt, und so (s. Fig. 26) zum Zeichen für das Geladenseyn des Gewehres dient.

D.....y.

XI.

Verbesserungen des Krupp'schen Hinterladungsgeschütz-Verschlusses.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Nach Berichten im Mechanics' Magazine vom 19. Januar 1866 und im Engineer vom 12. desselben Monats hat Hr. Krupp zu Essen sich neuerdings einige Verbesserungen seines am 29. October 1862 ihm für England patentirten Hinterladungsgeschütz-Verschlusses patentiren lassen, welche darauf hinzielen, erstens das eigentliche Verschlußstück oder den Keil des letzteren vor jeder Möglichkeit, durch den Schuß aus dem Rohre herausgetrieben werden zu können, zu bewahren, zweitens die Handhabung dieses Keiles zu erleichtern und drittens den Verschlußmechanismus vor dem Eindringen von

Pulverschleim in den beim Laden zwischen vorderer Keil- und hinterer Rohrfläche entstehenden Zwischenraum zu bewahren.

Die Sicherung des Keiles vor Herausgeworfenwerden desselben aus dem Rohre durch die Gewalt des Schusses soll nach diesen Vorschlägen durch einen parallel zur Achsenrichtung des Geschützrohres sich vor- und zurückbewegenden Riegel E, c (Fig. 13 und 19) bewirkt werden, welcher entweder, wie das aus dem Rohrquerschnitt Fig. 13 ersichtlich ist, schwalbenschwanzförmig in die rechte Seite des Rohrbodenstückes eingelassen wird, und dort vermittelst der Handhabe e (Fig. 12, 14, 17) in einer entsprechend gestalteten Nuth vor- und zurückgeschoben werden kann, oder es soll dieser Sperrriegel, wie aus den Fig. 19 und 20 ersichtlich ist, seinen Gang im Keile selbst haben, wo er dann vermittelst eines an der Stirn von Welle D (Fig. 20) excentrisch angebrachten Stiftes zu bewegen steht, welcher, in besagten Riegel c eingreifend, seine eigene Führung durch die Kurbel E, Fig. 20, erhält.

Der Verschlußkeil-Sperrriegel (E Fig. 14) erster Art, durch Fig. 16 in der dem Geschützrohr-Inneren zugewendeten Seitenansicht, durch Fig. 17 im horizontalen Längendurchschnitte und durch Fig. 18 im Querdurchschnitte von Fig. 16 dargestellt, umfaßt, wenn er an seiner Handhabe e genügend weit in dem entsprechenden Rohrfalze vorgeschoben worden ist, mit seinem vorderen gabelförmig gestalteten Theile d den Schaft eines Bolzens D, Fig. 12 und 13, welcher an seinem unteren Ende mit einem Schraubengewinde versehen ist, dessen Muttergewinde entweder in dem vorderen Theile des Verschlußkeiles B selbst, oder aber, wie es durch Fig. 14 dargestellt ist, in einem hinteren Ansatzstücke desselben ihren Platz haben. In beiden Fällen hat dieser Schraubenbolzen D einen zwischen dem Verschlußkeile oder dessen Ansatze und dem Gabelstücke d des Sperrriegels E liegenden ringförmigen Vorsprung a, Fig. 13 und 14, dessen nach dem Gabelstücke d hin liegende Seitenfläche eine kreisförmig geführte und in ihrem Querschnitte dreieckig zugeschärfte Leiste trägt, für welche sich an den gegenüberliegenden Flächen des Gabelstückes d die entsprechenden Nuthen als Kreisbogen vorfinden, so daß, wenn die Schraube des Bolzens D, vermittelst seiner Kurbel b (Fig. 12 und 14) in entsprechender Weise (bei Rechts-Schraube links) gedreht wird, dann der Sperrriegel E und der im Verschlußkeile B eingeschraubte Bolzen D fest miteinander verbunden sind, der Verschlußkeil B sich beim Schusse also auch nicht mehr aus dem Rohre herausschieben kann. — Bei einem hiernach erfolgenden Umdrehen des Schraubenbolzens D im

entgegengesetzten Sinne (bei Rechts-Schraube rechts) vermittelst seiner Kurbel b, stemmt sich dieser Bolzen dann entweder mit einem zweiten ringförmigen Ansatze gegen die Außenfläche des Gabelstückes d vom Sperrriegel E oder mit seinem Fuße gegen eine in das Rohrmetall eingesetzte Stahlplatte h (Fig. 14) und lüftet so in beiden Fällen den Verschlußkeil durch Schraubengewalt. — Auf die erstere Weise, also vermittelst eines zweiten ringförmigen Bolzenschaft-Ansatzes und des Gabelstückes d, wird diese Verschlußkeil-Lockermachung bewirkt, wenn das Muttergewinde des Schraubengewindes vom Bolzen E im Vollen des Verschlußkeiles E seinen Platz hat und die zweite Einrichtung wird zu diesem Zwecke stets dann angewendet, wenn ein hinterer Verschlußkeil-Ansatz C (Fig. 14) die Mutter des Schraubenbolzens E ist. — Nach dem Lüften des Verschlußkeiles B wird der Sperrriegel E (Fig. 14) vermittelst seiner Handhabe e zum Oeffnen des Verschlusses dann zurückgezogen, wobei eine in der Rohrmetall-Nuth g laufende Grenzschraube f (Fig. 16 und 17) dieses Sperrriegels sein gänzliches Herausziehen aus dem Rohre verhütet, und erst hiernach läßt sich der Verschlußkeil E so weit, als es zum Laden des Geschützrohres erforderlich ist, aus demselben herausziehen.

Der Verschlußkeil-Sperrriegel c zweiter Art, Fig. 19 und 20, greift, wenn er durch den excentrisch an der Welle D angebrachten Zapfen vermittelst einer halben Umdrehung der Kurbel E nach rückwärts bewegt worden ist, in eine Pfanne b (Fig. 20) ein, welche zu diesem Zwecke im Rohrmetalle angebracht wurde, und der Verschlußkeil B kann dann das Rohr nicht eher verlassen, als bis dieser Sperrriegel vermittelst einer im entgegengesetzten Sinne ausgeführten halben Umdrehung der Kurbel E wieder vorgeschoben wurde. — Zum Begrenzen der Kurbelbewegungen auf die zum Zurück- und Vorschieben des Sperrriegels c erforderlichen halben Umdrehungen dienen Ausfeilungen am Bolzenschafte D in Verbindung mit einem in den Verschlußkeil E eingeschraubten Stift f (Fig. 19), und damit dieser Sperrriegel c im Nothfalle auch selbst dann noch aus seiner Pfannne b ausgehoben und der Keilverschluß des Rohres also geöffnet werden könne, wenn etwa der excentrisch in den Bolzen D eingesetzte Führungsstift des ersteren seinen Dienst versagen sollte, ist in das hintere Rohrmetall ein Canal H (Fig. 20) eingebohrt, welcher zwar für gewöhnlich mit einer Schraube verschlossen ist, erforderlichenfalls aber zum Vortreiben des Sperrriegels c benutzt werden kann.

Zur Erleichterung der Handhabung des Verschlußkeiles sollen erforderlichen Falles Rollen in die unteren Flächen des Keilloches oder des Verschlußkeiles eingelassen werden, welche die Verschiebung des letzteren aus dem Rohre heraus und in das Rohr hinein weniger schwierig zu machen haben, und damit endlich beim Auswischen ꝛc. des Rohres, wenn die Ladeöffnung L (Fig. 19 und 20) des Keiles hinter die Bohrung des Rohres gebracht worden ist, nicht Pulverschleim zwischen die vordere Verschlußkeil- und die hintere Rohrfläche in den Verschlußmechanismus eindringen könne, soll in die Ladeöffnung L des Verschlußkeiles B eine hineinpassende kurze Kupferröhre M (Fig. 20) eingesetzt werden, welche oben und unten Führungsstiftem hat, die vermittelst ovaler Schlitze o der oberen und unteren Keilwandungen, in Zügen n der oberen und unteren Keilloch-Wandungen des Rohres gehen, welche so geführt sind, daß dadurch die Kupferröhre M aus der Ladeöffnung L des Verschlußkeiles B heraus nach vorn zu in die Seele des Geschützrohres hineintritt und damit also den Zwischenraum zwischen vorderer Keil- und hinterer Rohrfläche verschließt, sobald beim Herausziehen des Verschlußkeiles aus dem Rohre zum Oeffnen des Verschlusses die Ladeöffnung L des Keiles hinter der Rohrbohrung steht, was immer dann der Fall ist, wenn der die Verschlußkeil-Bewegung regulirende Federbolzen F (Figur 12, 13, 21 und 22) dabei die entsprechende Grenze der in der oberen Verschlußkeilfläche für ihn angebrachten Nuth erreicht.

D . . . . . y,
Major im Generalstabe in Cassel.

XII.

Neuer Regulator für das elektrische Kohlenlicht; von Léon Foucault in Paris.

In der Sitzung der französischen Akademie vom 26. December vorigen Jahres [13] machte Foucault die Mittheilung, daß es ihm gelungen sey, einen Regulator herzustellen, der allen Bedingungen eines derartigen Apparates vollkommen entspricht; die Construction dieses

---

[13] Comptes rendus, t. LXI p. 1148; December 1865.

neuen Apparates, welcher sich wesentlich von dem im Jahr 1849 construirten photoelektrischen Regulator unterscheidet, ist von J. Duboscq in gelungener Weise ausgeführt worden.

Das Princip der neuen Construction, welches der Verfasser bloß in Kürze erwähnt, besteht beiläufig darin, daß die Elektrodenträger durch zwei mit einander verbundene Triebwerke in fortschreitende Bewegung versetzt werden, wenn die Elektroden zu nahe einander sich befinden oder wenn durch das Abbrennen derselben ihre Entfernung zu groß geworden ist. Befinden sich die Kohlenspitzen in solchem Abstande, daß der Lichtbogen sicher an einer bestimmten Stelle zum Vorschein kommt, so hat die Armatur des Elektromagnetes eine solche mittlere — jedoch unstabile — Lage, daß durch dieselbe die beiden Triebwerke gleichzeitig arretirt bleiben; wird die Stromstärke zu schwach, so neigt sich das von der Armatur abhängige Sperrsystem auf eine Seite, das eine Triebwerk wird ausgelöst und das andere bleibt gehemmt; durch das letzte Rad von jenem werden die Elektroden sodann so weit wieder einander genähert, daß der Lichtpunkt an der normalen Stelle verbleibt. Kommen die Kohlenspitzen jedoch zu nahe aneinander, so neigt die Armatur das Sperrsystem auf die entgegengesetzte Seite, und das letzte Rad des zweiten Triebwerkes hat das Entfernen derselben zu bewirken, während das erste arretirt bleibt.

Um auf diese Weise — bemerkt der Verfasser — eine sichere und regelmäßige Thätigkeit des Regulators zu bewirken, mußte man von den bisher bekannt gewordenen Constructionsprincipien abgehen; die Räderwerke wurden, damit jedes in dem zugehörigen Sinne wirken könne, durch ein System mit Satellitenrad verbunden, für das Ankersystem aber wurde das von Robert Houdin erfundene Vertheilungsprincip [14] in Anwendung gebracht, welches bekanntlich gestattet die Länge des Ankerhebels des Elektromagnetes veränderlich und dem Verhältnisse der Anziehungskraft und der Gegenkraft der Abreißfeder entsprechend zu machen.

Aus der kurzen Anzeige des Verfassers ersehen wir, daß das schon vor zwei Jahren von Dumas angekündigte und als sinnreich bezeichnete Regulatorsystem Foucault's nunmehr die angestrebte Vervollkommnung erreicht hat, und es mag daher als wünschenswerth bezeichnet werden dürfen, daß diese neue wichtige Erfindung jenes berühmten Physikers detaillirt zur Veröffentlichung kommen möge.

---

[14] Cosmos, revue encyclopédique, t. VII p. 328.

XIII.

Ueber die Spiegel aus platinirtem Glase von Creswell und Tavernier in Paris; Bericht von Salvétat.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, September 1865, S. 526.

Die allgemein gebräuchlichen Spiegel verdanken bekanntlich ihren metallischen Reflex und die Eigenschaft, die ihnen dargebotenen Gegenstände zu reflectiren, der dünnen Schicht von Zinnamalgam womit eine ihrer Seiten überzogen wird. Das Anbringen dieser Metallschicht auf der hinteren Seite des Spiegelglases bedingt für vorzügliche Producte einen vollständigen Parallelismus der beiden Oberflächen und die beste Glassorte in Bezug auf Farblosigkeit und Klarheit, daher ihre Fabrication durch die Kosten für Handarbeit und ausgewählte Rohmaterialien sehr vertheuert wird. Dazu kommt noch der Uebelstand, daß die Gesundheit der mit dem Belegen des Glases beschäftigten Arbeiter durch das Quecksilber in hohem Grade leidet.

Die HHrn. Creswell und Tavernier in Paris (rue Malher No. 12) liefern jetzt sehr vorzügliche, dabei haltbare und wohlfeile Spiegel, bei denen das Queckſilberamalgam und das Silber, welche bisher allein angewandt wurden, in sehr praktischer Weise durch das für die Gesundheit der Arbeiter ganz unschädliche Platin ersetzt sind.

Das bloß auf einer seiner Seiten abgeschliffene und polirte Glas gibt scharfe und genaue Bilder durch die unmittelbare Spiegelung des Metalles; es ist demnach nutzlos, für die platinirten Spiegel ganz fehlerfreies Glas auszusuchen, wobei bekanntlich der größere Theil des zum Belegen mit Stanniol oder zum Plattiren mit Silber bestimmten Spiegelglases und einfachen oder doppelten Scheibenglases ausgeschossen werden muß.

In Bezug auf die Haltbarkeit der Spiegel gebührt dem Platiniren der Vorzug. Das Zinnamalgam ist nicht unveränderlich; es wird durch Feuchtigkeit wie durch Wärme mehr oder weniger leicht angegriffen; nicht selten zeigt sich die spiegelnde Fläche sehr schöner, mit Zinnamalgam belegter Spiegel körnig, gekräuselt, zerrissen oder wie mit Schimmel überzogen. Das zu ihrem Schutze dienende Spiegelfeld oder Getäfel, durch welches sie von den Wänden getrennt wird, ist häufig ungenügend um sie zu isoliren. Die unmittelbar spiegelnde Versilberung verdirbt ebenfalls mit der Zeit, vergilbt oder schwärzt sich; die auf der hinteren Glasfläche abgelagerte Silberschicht erfordert einen besonderen Ueberzug, welcher nicht immer vollkommenen Schutz gegen ihr Verderben

gewährt. Das Verplatiniren des Glases nach dem Verfahren von Dodé, dessen Patent jetzt im Besitze von Creswell und Tavernier ist, bietet dagegen eine Haltbarkeit dar, welche sich durchaus nicht in Zweifel ziehen läßt; denn die durch Feuer auf dem Glase befestigte Metallschicht widersteht den Einwirkungen der Atmosphärilien in ähnlichem Grade wie das Platin selbst.

Zum Decoriren von Porzellan und Glas hat das Platin, theils als matter Metallstaub, theils als Lüstre, bereits Anwendung gefunden; hier taucht aber zum erstenmal der Gedanke auf, mit ihm ebene oder gekrümmte Flächen zur Anfertigung von Spiegeln mit directer oder mittelbarer Spiegelung zu überziehen. Dieser Gedanke wird sich sicherlich fruchtbringend erweisen. Die Anfertigung der neuen Platinspiegel kann nicht nachtheilig auf die Gesundheit der mit ihr beschäftigten Arbeiter wirken; die Producte selbst müssen haltbarer werden, da sie der Rothglühhitze ausgesetzt werden und auch billiger, weil selbst das welligste und schlierigste Flaschenglas, wenn es auf einer Seite geschliffen und polirt wird, ungeachtet seiner dunkeln und unreinen Farbe einen tadellosen Spiegel zu geben vermag. Trotz ihrer etwas schwärzlichen Färbung werden diese Producte den so billigen, ein vorhergehendes Schleifen nicht erfordernden Nürnberger Spiegeln bald eine ernstliche Concurrenz machen. Solche platinirte Gläser werden von nun an zu allen Artikeln der Spiegelfabrication, zu Möbeln, mit Glas verzierten Näh- und Toilettekästchen und anderen derartigen kleinen Artikeln verwendet werden. Es ist gewiß keine Uebertreibung des Verdienstes dieses neuen Verfahrens, wenn wir ihm eine Anwendbarkeit zusprechen, welche in der Decorirkunst eine Umwälzung hervorbringen wird, indem Spiegel mit directer Spiegelung anstatt der bisher zur inneren Ornamentirung der Magazine, oder zur äußeren Decorirung der Läden, bedeckten Passagen ꝛc. gebräuchlichen Spiegel in Anwendung kommen werden.

Betrachten wir das Verfahren zum Platiniren in Bezug auf Leichtigkeit der Ausführung, so läßt sich unschwer nachweisen, daß das Platin zur Metallisirung von Glasflächen auf's Trefflichste geeignet ist. Das dazu erforderliche Präparat ist leicht darzustellen. Trocknes Chlorplatin bildet mit Lavendelöl eine gelöstes Platin enthaltende Flüssigkeit, welche ganz dieselben Eigenschaften besitzt, wie die das Glanzgold gebende, nach dem patentirten Verfahren der Gebrüder Dutertre dargestellte Flüssigkeit zum Vergolden des Porzellans.

Das mit Chlorplatin behandelte Lavendelöl hinterläßt beim Verdunsten eine gleichmäßig dicke, von Blasen und ausgelaufenen Rändern freie, glänzende Schicht von Metallstaub, welcher sogleich spiegelt und

dem Glase fest anhaftet, wenn die Temperatur beim Einbrennen hoch genug und ein passender Fluß angewendet worden war. Wenn nun das Präparat von Feuchtigkeit, Staub und allen fremdartigen Körpern ganz frei ist, so läßt sich die Schicht gleichmäßig auf dem Glase ausbreiten und hinterläßt dann nach dem Einbrennen nur einen glänzenden Ueberzug von metallischem Platin.

Die Zersetzung des platinhaltigen Harzes und seine Verkohlung geht ohne Schmelzung, ohne Kochen, ohne Blasenwerfen vor sich, und da das von der Asche gebildete schwammige Skelett von der Glasfläche sich nicht loslöst, so befestigt es sich bei der Temperatur des Einbrennens auf derselben und verwandelt sich in einen vollkommenen spiegelnden Platinüberzug.

Eine eigenthümliche Eigenschaft der auf diese Weise metallisirten Spiegel wird gewiß von den Erfindern ausgebeutet werden. Die platinirten Glasflächen bilden nämlich bei auffallendem Lichte Spiegel und sind bei durchfallendem Tageslichte transparent. Als Ornamente und Decorirungen verwendet, setzen sie jede in einem dunkeln Hinterzimmer befindliche Person in den Stand, Alles zu sehen, Alles zu beobachten, ohne selbst gesehen zu werden. Wir heben diese Eigenschaft besonders hervor, da sie dem verplatinirten Glase den Charakter einer höchst interessanten Neuigkeit gibt und den Absatz desselben vermehren muß.

Der Berichterstatter besuchte die Hütte zu Vailly-sur-Aisne, wo die Producte der HHrn. Creswell und Tavernier angefertigt werden. Die Fabrication umfaßt folgende besondere Operationen: das Schleifen und Poliren des einfachen und Doppelglases auf nur einer seiner Flächen; die Darstellung des Platinpräparates; das Auftragen des platinhaltigen Harzes und zuletzt das Einbrennen der Platinirung. In Folge einer vortrefflichen Einrichtung und einer guten Arbeitsvertheilung findet ein sehr regelmäßiger, rascher und verhältnißmäßig wenig Kosten verursachender Betrieb statt. Außer ihren gewöhnlichen Producten werden die Erfinder demnächst auch Muslinglas mit matten und glänzenden Zeichnungen, wie gemalte Spiegel mit eingebrannten Farben in den Handel bringen; ein einziges Feuer genügt zum Einbrennen der Malerei und der Platinirung, somit zur Umwandlung der Glasplatte in einen decorirten Spiegel.

Ich will nun in Kürze das beim Platiniren des Spiegelglases angewendete Verfahren beschreiben.

Das Scheiben- oder Spiegelglas wird in der gewöhnlichen Weise vorbereitet: es wird geschliffen, polirt und sorgfältig gereinigt. In der Fabrik befinden sich zu diesem Zwecke zehn mechanische Schleif- und

Polirbänke. Nach dem Reinigen kommt das Glas in die Platinirwerkstatt. Das zur Metallisirung dienende Präparat wird mit dem Pinsel aufgetragen. Die vertical gestellte Platte erhält nämlich mit dem Pinsel eine dünne Schicht der Flüssigkeit, welche zuerst von unten nach oben, dann von links nach rechts, hierauf wieder von unten nach oben und zuletzt von rechts nach links vertrieben wird; auf diese Weise bekommt der ölige Ueberzug eine gleichmäßige Stärke, und da derselbe eine bedeutende Menge ätherisches Lavendelöl enthält, so breitet er sich auf der Platte von selbst aus und trocknet langsam ein, ohne Ausläufer zu bilden.

Die größte Sorgfalt muß der Platinirer auf die möglichste Vermeidung von allem Staube und jeder Spur von Feuchtigkeit verwenden. Die letztere würde Einlaufen, Runzeln und Reißen des Platinüberzuges verursachen, der Staub aber die Regelmäßigkeit und Gleichmäßigkeit desselben gefährden; denn bekanntlich zieht jedes Staubkörnchen die Flüssigkeit concentrisch an sich, so daß die benachbarten Theile der Fläche bloßgelegt werden.

Die Darstellung einer vorzüglichen Platinirungsflüssigkeit erfordert nur die größte Sauberkeit. Man nimmt 100 Grm. ganz dünnes Platinblech, wischt es und wäscht es sorgfältig ab, um das vom Auswalzen herrührende Fett zu entfernen; dann löst man es in 1400 Grm. Königswasser (welches durch Vermischen von 1000 Grm. reiner Salzsäure mit 400 Grm. Salpetersäure dargestellt worden) unter Erhitzen im Sandbade, und dampft vorsichtig zur Trockne ein, wobei die Zersetzung des Chlorplatins sorgfältig vermieden werden muß. Das trockene Platinsalz wird in einem Porzellan- oder Glasmörser zerrieben und auf eine gläserne Reibeplatte gebracht, worauf man ihm rectificirtes Lavendelöl allmählich und in kleinen Portionen zusetzt. Die Reaction geht auf der Reibeplatte selbst vor sich; ein zu rasches Zugießen des Lavendelöls muß vermieden werden, indem sich sonst das Gemisch zu sehr erhitzen und dadurch eine Zersetzung erleiden würde. Hat man auf diese Weise ungefähr 1400 Grm. Lavendelöl zugesetzt, so bringt man das Gemisch in eine Porzellanschale und läßt es in derselben acht Tage ganz ruhig stehen. Nach Verlauf dieser Zeit decantirt man die Flüssigkeit, filtrirt sie, läßt sie noch sechs Tage stehen und decantirt nochmals; sie muß dann an der Baumé'schen Säurewaage 5^0 zeigen.

Zur Darstellung des Flusses für die oben angegebene Platinmenge nimmt man 25 Grm. Bleiglätte und 25 Grm. borsaures Bleioxyd, und reibt diese Substanzen mit 8 bis 10 Grm. Lavendelöl zur äußersten Feinheit, worauf man diesen Fluß mit der platinhaltigen Flüssigkeit

auf's Innigste vermischt. Dann verwendet man letztere auf die angegebene Weise, indem man Staub und Feuchtigkeit stets auf's Sorgfältigste vermeidet.

Ist das zu platinirende Glas mit der Platinirflüssigkeit überzogen und hinlänglich getrocknet, so wird es in die Muffeln gebracht. Diese sind aus Gußeisenplatten mit in einander greifenden Falzen hergestellt. Der Feuerraum ist im hinteren Theile des Ofens, so daß die vorn befindliche Einsetzthür vollständig frei bleibt. In den gußeisernen Muffeln werden bewegliche Rahmen angebracht, welche die zu brennenden Glasplatten aufnehmen und in verticaler Stellung einander parallel erhalten.

Der Ofen stellt im verticalen Durchschnitt nach der Richtung seiner Breite ein längliches Rechteck, nach der Richtung seiner Länge aber ein fast vollkommenes Quadrat dar. Der Brand geht ganz regelmäßig von Statten; zum Reguliren des Feuers sind an der vorderen und hinteren Seite des Ofens Register oder Thüren von Eisenblech angebracht. Unter einem und demselben Rauchfange liegen mehrere Muffeln neben einander.

XIV.

Das Bleiwerk von Walker, Perkers und Comp. zu Chester; von Dr. Georg Lunge.

Die Firma Walker, Perkers und Comp. ist eine der größten in der englischen Blei-Industrie; sie besitzt fünf Etablissements in verschiedenen Theilen Englands, alle in dem größten Maaßstabe angelegt. Doch ist die Blei-Industrie nicht in allen von Anfang bis Ende durchgeführt, sondern die einen verhütten zunächst das Bleierz und stellen zugleich Glätte und Mennige dar, welche Producte ja noch ganz in den Bereich der Hüttenindustrie fallen; die anderen verarbeiten das Blei zu Blechen, Röhren, Schrot und Bleiweiß. Die Fabrik zu Chester, welche ich besuchte, ist eine der letzteren Art; sie empfängt ihr Blei von einer derselben Firma gehörigen Schmelzerei zu Bagillt in Flintshire (Nord-Wales), welche nicht weit entfernt ist.

Die Fabrication des Schrotes ist insofern verschieden von der zu Ballycorus betriebenen, welche ich bereits beschrieben habe [15], als dem dazu bestimmten Blei direct Arsenik zugesetzt wird, während man zu

[15] In diesem Journal Bd. CLXXIX S. 444.

Ballycorus nur die unreineren Sorten mit unbestimmtem Arsen- und Antimongehalte und ohne weiteren Zusatz verwendet. In Chester wird das Blei in einem kleinen Kessel auf der Höhe des Schrotthurmes geschmolzen, und das Arsenik (die käufliche arsenige Säure) hineingerührt; ein Dunstabzug schützt den Arbeiter vor den giftigen Dämpfen, welche sich natürlich entwickeln. Man nimmt einen Ueberschuß von Arsenik, was nichts schadet, weil nur ein geringer Theil desselben sich zu Metall reducirt und mit dem Blei legirt, während der größte Theil als Schlacke auf der Oberfläche des Bleies schwimmen bleibt und abgeschäumt wird. Man verwendet dieses Abgeschäumte für eine neue Portion Blei, und findet, daß es sich leichter mit demselben vereinigt; dieß darf wohl einer partiellen Reduction der arsenigen Säure zu Arsensuboxyd, vielleicht auch theilweise zu metallischem Arsen zugeschrieben werden; der größte Theil des letzteren dürfte sich freilich schon beim ersten Schmelzen mit dem Blei legiren. Antimon wird nicht direct zugesetzt, sondern ist schon in dem angewendeten Blei enthalten, da man auch hier die unreinsten Sorten zum Schrotgießen verwendet; dieß geschieht aber nicht auf's Gerathewohl, sondern man ermittelt den Antimongehalt jeder betreffenden Partie Blei, und regulirt darnach den Zusatz von Arsenik, indem die antimonärmeren Sorten mehr Arsenik bekommen und umgekehrt. Die dadurch verursachten Unterschiede im Arsenzusatz sind sehr bedeutend; zuweilen sind nur $^1/_2$ Procent Arsen im Blei nothwendig, zuweilen aber selbst 5 Procent. Das Gießen geschieht immer von der Höhe des Thurmes (168 Fuß) in einen an dessen Boden stehenden Wasserbottich (nicht in drei verschiedenen Höhen, wie in Ballycorus). Man gießt durch eisenblecherne Siebe mit runden Löchern von verschiedener Größe bei den verschiedenen Sieben. Auf den Boden derselben wird vorher eine Schicht Gekrätz gelegt, welche dann zur Regulirung des Ausfließens dient. Das Blei darf nämlich, um möglichst viel gutes Schrot zu bilden, nicht in Strahlen durch die Sieblöcher laufen, sondern muß in einzelnen Tropfen hindurchfließen; wo es also im Strahle fließt, drückt man das Gekrätz mittelst eines hölzernen Spatels fester zusammen und verringert dadurch die Schnelligkeit des Ausfließens bis zur Bildung einzelner Tropfen. Es werden 19 verschiedene Sorten Schrot von dem Thurme gegossen; außerdem noch 17 gröbere in Formen. Die vom Thurme in Wasser gegossenen Sorten werden getrocknet, in einer Rolltrommel mit Graphit überzogen, durch Rollen über eine schiefe Ebene die unrunden Körner ausgeschieden, und die genaue Sortirung schließlich durch Cylindersiebe mit archimedischer Schraube in ihrem Inneren bewerkstelligt. Das Verfahren unterscheidet sich von dem zu Ballycorus beobachteten und

früher beschriebenen nur dadurch, daß in Chester nicht, wie dort, die schiefe Ebene zweimal auf ihrer Länge unterbrochen ist; dieß macht wohl die Trennung der runden von den unrunden Körnern nicht ganz so genau.

Die erwähnten 17 gröberen Sorten werden in eisernen Formen zu je etwa 40 auf einmal gegossen, indem sie in zwei Reihen mit Stielen an einem Mittelstege, wie Beeren an einem Stengel sitzen; nach dem Erkalten werden die aus zwei Hälften bestehenden Formen geöffnet und jede der beiden Reihen Kugeln auf einmal vermittelst einer langen Kneipzange abgeschnitten. Die Kugelgestalt ist natürlich noch nicht vollständig genau, da die Abschneidstelle eine flache Oberfläche zeigt; aber man erreicht vollständige Abrundung, indem man die Kugeln in Trommeln mit scharfkantigen Bruchstücken eines sehr festen Sandsteines (wie er zu Schleifsteinen dient) herumgehen läßt.

Ueber das Walzen des Bleies ist nichts Besonderes zu bemerken; das Walzwerk beansprucht 20 Pferdestärken, hat an jeder Seite eine mit Holzrollen versehene Bahn von je 40 Fuß Länge, und ein über die ganze Breite der Bahn gehendes Messer zum Abschneiden der Bleche Das Blei wird in der Regel in einer Tafel von 5″ Dicke und 100 Ctr. Schwere gegossen, durch einen Krahn an die Walzen herangeführt und noch warm bis zu der gewünschten Dünne ausgewalzt.

Zur Fabrication der Röhren sind drei hydraulische Pressen vorhanden, welche sämmtlich von unten nach oben wirken, also umgekehrt wie in Ballycorus, wo zwar der Preßkolben sich ebenfalls nach oben hin bewegt, aber die Pressung von oben nach unten stattfindet, indem ein hängender Körper in die Höhlung am Kopfe des Preßkolbens eintritt. In Chester ist der Preßkolben massiv und tritt in einen starken, mit festen Widerlagern versehenen Hohlcylinder ein, in welchen das Blei eingegossen wird; am Oberende befindet sich die Form und der Dorn (die and core) für das Bleirohr. Das Blei wird nur eben geschmolzen erhalten, so daß es sofort erstarrt, so wie es durch die Form hindurchgepreßt wird; für den öfter eintretenden Fall, daß es schon in dem Cylinder selbst fest werden sollte, ist der Obertheil desselben mit einem Blechmantel zur Aufnahme von glühenden Kohlen umgeben. Die Bleiröhre, so wie sie herauskommt, wird auf große Trommeln aufgewunden. Wenn man verzinnte Röhren machen will, so gießt man eine sehr kleine Menge Zinn (etwa $^1/_{10}$ Procent vom Blei) aus einem Gießlöffel auf die Form, gerade da, wo das Rohr heraustritt; dieses überkleidet sich, indem es hindurchgeht, mit einem Ueberzuge von Zinn, welcher zwar unendlich dünn ist, aber doch durchaus keine Lücken zeigt. Es ist ein Vortheil dieser Art Pressen gegenüber den abwärtswirkenden, daß man die Blei-

rohre dabei verzinnen kann, während dieses bei dem anderen Verfahren nicht möglich ist; doch ist die Nachfrage nach verzinnten Röhren jetzt nicht mehr bedeutend, seitdem Wissenschaft und Praxis gezeigt haben, daß der Zinnüberzug nicht nur keinen Schutz für das Blei gewährt, sondern sogar dessen Angreifbarkeit durch seine galvanische Wirkung mit ihm noch verstärkt.

Die Anlage für Bleiweiß-Fabrication, nach holländischer Methode, ist wohl eine der großartigsten, welche es gibt. Es werden 60 Tonnen (1200 Centner) Blei täglich verarbeitet, und es sind dafür 60 Kammern, jede 25 bis 30 Fuß lang, breit und hoch, vorhanden. Sie sind in Reihen angelegt und fast ganz aus Mauerwerk construirt, mit Ausnahme der Decken und eines langen senkrechten Schlitzes in einer Seitenwand, welcher zur Beschickung dient und nach derselben mit Bretern dicht verschlossen wird. Jede Kammer braucht, incl. Füllung und Entleerung, 10—13 Wochen für jede Charge; es kann also beinahe jeden Tag eine andere Kammer in Arbeit genommen werden. Die Schichtung ist die bekannte; auf den Boden kommt eine Lage gebrauchte Gerberlohe, dann eine Schicht von irdenen Näpfen oder Töpfen, auf deren Boden etwas Holzessigsäure [16] gegossen wird; dann wird in den Napf ein sechsstrahliger Stern von Blei gelegt, so, daß er die Säure nicht berührt, und auf diesen ein zusammengerolltes Gitterwerk von Blei gestellt. Dann kommt über die Töpfe hin eine Lage von Bretern, darauf wieder Gerberlohe u. s. f. Nach Oeffnung der Kammer findet sich das Blei in den Töpfen manchmal ganz vollständig, immer aber mindestens bis auf einen ganz kleinen Rest in Bleiweiß verwandelt, ohne die Form der Sterne und Gitter verloren zu haben. Die Gerberlohe wird nach dem Gebrauche durchgesiebt und noch einmal verwendet; nach dem zweiten Gebrauche ist sie nicht mehr zur Verwendung in den Kammern tauglich, sondern muß umsonst als Dünger fortgegeben werden. Jedoch der Theil derselben, welcher Blei und Bleiweiß enthält, wird erst noch einem Processe unterworfen, um diese werthvollen Theile nicht zu verlieren; man setzt sie in einem Bottich einem kräftigen Wasserstrahle aus, welcher die leichten Lohetheilchen schwimmend wegschlämmt, während Blei und Bleiweiß zurückbleiben. Die aus den Töpfen genommenen Sterne und Gitter selbst werden zunächst von dem nicht verwandelten Blei getrennt. Sie werden zu diesem Zwecke in einen Wasserbottich gebracht, welcher über seinem eigentlichen Boden noch einen durchlöcherten falschen Boden von Kupferblech

[16] Die Holzsäure wird in einer anstoßenden Fabrik derselben Firma dargestellt, deren Beschreibung ich besonders geben werde.

hat, und werden mit eisernen Rührkrücken in dem Bottich herumgetrieben, so daß der größte Theil des Bleiweißes als Milch durch die Löcher des Siebbodens geht. Der Rest wird gewonnen, indem man das auf dem Siebboden Zurückgebliebene durch ein kleines cannelirtes Walzenpaar von Eisen passirt. Was hier durchgeht, ist reines Blei und wird wieder in die Form von Gittern gegossen. Ganz neuerdings will man gefunden haben [17], daß sich die Verunreinigungen des Bleies gerade in diesen unangegriffenen Theilen ansammeln, während das Bleiweiß fast rein bleiben soll; mir ist nicht ganz klar, wie dieß vorgehen kann, da man den betreffenden Rest immer als soliden Kern in einer Masse von Bleiweiß von der ursprünglichen Form des Bleies vorfindet, und man doch nicht leicht eine Wanderung der Verunreinigungen während des Processes in den stets im festen Zustande befindlichen Kern annehmen kann; diese Erscheinung bedürfte jedenfalls näherer Untersuchung, ehe sie für zweifellos angenommen werden könnte.

Das durchgewaschene Bleiweiß wird dann zwischen horizontalen Mühlsteinen von $2^1/_2$ bis 3 Fuß Durchmesser (ganz nach Art von Getreidemühlen) gemahlen, unter beständigem Zufließen eines Wasserstrahles. Als Mühlsteine werden nur die sogenannten französischen benutzt. Man hat eine Anzahl von Mühlen für die beste Sorte, und eine andere für das zu lange in der Kammer Gebliebene, welches nicht ganz so weiß ausfällt. Nach Beendigung des Mahlens schlämmt ein Wasserstrahl das Bleiweiß, mit Ausnahme der gröbsten Theile, von den Steinen ab, worauf es in Absetztröge fließt. Nach einiger Zeit wird das Wasser aus diesen ausgepumpt und der Bleiweißkuchen ausgestochen. Das Trocknen geschieht in flachen irdenen Schüsseln von nur etwa 18 Zoll Durchmesser, so daß sie sich bequem handhaben lassen; natürlich wird eine außerordentlich große Anzahl derselben erfordert. In der Trockenstube, welche den Kammern an Größe gleichkommt, sind rings an den Wänden herum bis zur ganzen Höhe hinauf (etwa 25 Fuß) Gerüste mit horizontalen Fächern angebracht; man setzt in jedes Fach immer drei Schüsseln übereinander. Die Heizung wird bewirkt durch einen hindurchgehenden Feuercanal, dessen strahlende Oberfläche durch einen großen, domförmigen Aufsatz von Eisen vergrößert wird; die Temperatur wird auf 120° F. (48,8° C.) gehalten.

Endlich wird noch eine beträchtliche Quantität Oelfarbe dargestellt, indem man trockenes Bleiweiß mit Leinöl in Trögen mit Rührwelle anreibt und dann zwischen horizontalen Steinen feinmahlt.

---

[17] Zenner, Wagner's Jahresbericht für 1864, S. 278.

XV.

Ueber die Verwerthung der Rückstände von der Chlorkalk- und der Sodafabrication; von E. Kopp in Zabern.

Aus den Comptes rendus, 1865, t. LXI p. 560.

Die flüssigen, sauren Rückstände von der Darstellung des Chlorkalks werden, nachdem sich die in ihnen suspendirten festen Substanzen abgesetzt haben, in Behälter geleitet, und in diesen mit einer Quantität ausgelaugter Rückstände von der Darstellung der Rohsoda versetzt, welche gerade hinreicht, das freie Chlor zu binden und das Eisen- und Manganchlorid in Chlorüre zu verwandeln. Dadurch wird Schwefel niedergeschlagen, und kann dann gesammelt werden, während sich gleichzeitig eine geringe Menge Schwefelwasserstoff entwickelt, welcher in Eisenoxydhydrat geleitet und von diesem absorbirt wird. Die entchlorte, aber immer noch saure Flüssigkeit wird in besondere Apparate gepumpt und in denselben mit Sodarückständen gesättigt; das dabei in großer Menge frei werdende Schwefelwasserstoffgas wird so verbrannt, daß es sich entweder zu Wasser und freiem Schwefel, oder zu Wasser und Schwefligsäuregas umsetzt. Die (der franz. Akademie eingereichte) ausführliche Abhandlung Kopp's enthält eine eingehende Beschreibung der Zersetzungs- und Verbrennungsapparate, sowie der bei diesen Operationen stattfindenden Reactionen.

Eine Reihe von Analysen der Sodarückstände ergab als Resultat die Thatsache, daß der Gehalt derselben an Schwefelcalcium zum vorhandenen Aetzkalk sich verhält $= 2\,CaS : CaO$, wie dieß schon vor längerer Zeit von Dumas angegeben wurde, und nicht $= 3\,CaS : CaO$, wie aus den späteren Arbeiten von Bodo Unger hervorzugehen scheint. Untersuchungen über die Veränderungen, welche die ausgelaugten Sodarückstände an der Luft erleiden, beweisen, daß das Schwefelcalcium sich zunächst in Calciumbisulfuret und Aetzkalk spaltet, entsprechend der Gleichung:

$$2\,(CaS) + O = CaO + CaS^2.$$

Dann verwandelt sich das Calciumbisulfuret in Folge von Oxydation in unterschwefligsauren Kalk:

$$CaS^2 + 3\,O = CaO,\,S^2O^2,$$

und dieses Salz wird beim Trocknen zu einem Gemenge von schwefligsaurem Kalk und Schwefel:

$$CaO,\,S^2O^2 = CaO,\,SO^2 + S.$$

Das Schwefligsäuresalz aber oxydirt sich rasch und wird zu schwefelsaurem Kalk; der freie Schwefel verwandelt eine neue Quantität Calciumsulfuret in lösliches Bisulfuret, und selbst in Polysulfuret. Das in den Rückständen stets in mehr oder weniger bedeutender Menge enthaltene Schwefelnatrium erleidet ähnliche Umwandlungen. In Folge dieser Reactionen fließt aus den Haufen solcher Rückstände bei ihrer Auslaugung durch Regenwasser eine gelbe oder orangefarbige, stark alkalische und sehr schwefelhaltige Flüssigkeit, welche Calcium- und Natriumpolysulfurete und unterschwefligsaures Natron, sowie unterschwefligsauren Kalk enthält.

Diese auf den Pflanzen- und Thierorganismus schädlich wirkende Flüssigkeit, welche bis jetzt noch nie aufgesammelt und zu irgend einem Zwecke benutzt wurde, läßt sich mit Vortheil auf Unterschwefligsäuresalze und freien Schwefel verwerthen, indem man sie in dünnen Schichten der Sonnenwärme aussetzt und sich oxydiren läßt, oder indem man sie mit Schwefligsäuregas behandelt; man kann sie aber auch zur Fällung der neutralen Lösungen von Mangan- und Eisenchlorür benutzen, wodurch man einen Niederschlag von mit Schwefelmetallen gemengtem Schwefel erhält, oder einen Niederschlag von Polysulfureten, welche soviel Schwefel enthalten, daß sie in Kiesöfen verbrannt und somit zur Fabrication von Schwefelsäure benutzt werden können.

Bemerkungen zu der vorstehenden Mittheilung, von Pelouze.

Auf der Hütte Rhenania bei Stollberg werden die Sodarückstände schon seit mehreren Jahren nach einem von Max Schaffner herrührenden Verfahren auf Schwefel benutzt.

Dieses Verfahren ist nur da anwendbar, wo die Salzsäure einen geringen Werth hat.

Die Rückstände werden der Einwirkung der Luft ausgesetzt; sie absorbiren aus derselben Sauerstoff und erhitzen sich, indem unterschwefligsaurer Kalk und Calciumpolysulfuret entstehen. Nach mehrwöchigem Liegen an freier Luft werden die Rückstände einem systematischen Auslaugprocesse unterworfen, wobei man stark gelb gefärbte Laugen von 10^0 bis 15^0 Baumé erhält, die mit Salzsäure zersetzt werden. Dadurch entsteht ein reichlicher Niederschlag von Schwefel und Gyps, welcher mit Wasser in einem Autoclav auf 110^0 bis 115^0 C. erhitzt wird. Der Schwefel schmilzt, scheidet sich von den Kalksalzen ab und krystallisirt im beinahe ganz reinen Zustande.

Auch das bei der Darstellung des Chlors zurückbleibende Mangan-

chlorür, welches 6 bis 8 Proc. Salzsäure enthält, kann zur Gewinnung des Schwefels aus den Sodarückständen angewendet werden.

Bemerkungen von Dumas.

Kopp benutzt bei einem Theile seiner Fabricationsprocesse die Flüssigkeiten vom Auslaugen der Sodarückstände, welche die unterschwefligsauren Salze und Polysulfurete enthalten. Jeder Industrielle, der die Rückstände von der Sodafabrication verwerthen will, muß so verfahren, weil der Schwefel sich in diesem Auslaugwasser concentrirt und dasselbe den schädlichen Theil der Rückstände bildet, daher die letzteren, wenn sie der Einwirkung der Luft und des Regens längere Zeit ausgesetzt waren und dadurch ihre löslichen Theile abgegeben haben, ganz unschädlich sind.

Indessen verfährt Kopp anders als Schaffner.

1) Er behandelt die Rückstände von der Darstellung des Chlors mit einer Quantität von Sodarückständen, welche gerade hinreicht um sie zu entchloren und das Eisenchlorid zu Chlorür zu reduciren. Dabei scheidet sich Schwefel aus.

2) Die entchlorten, aber noch sauren Rückstände werden mit der genügenden Menge Sodarückstände behandelt; dabei entwickelt sich Kohlensäure und Schwefelwasserstoff. Diese Gase werden in feuchte Sodarückstände geleitet, welche die Kohlensäure daraus absorbiren und dafür eine entsprechende Menge Schwefelwasserstoff abgeben. Letztere vereinigt sich mit dem aus dem Gemenge beider Arten von Rückständen entwickelten Schwefelwasserstoffgase, während neutrale Chlorverbindungen von Mangan, Eisen 2c. zurückbleiben.

Dieses Schwefelwasserstoffgas kann durch Verbrennen auf Schwefligsäure verarbeitet und diese kann entweder zur Darstellung von Schwefelsäure oder zur Gewinnung von schwefligsauren Salzen 2c. angewendet werden.

3) Die an der Luft sich selbst überlassenen und einer fast spontanen Auslaugung unterworfenen Sodarückstände liefern eine gelbe, Bisulfurete und unterschwefligsaure Salze enthaltende Lauge, welche entweder zur Zersetzung der neutralen Mangan- und Eisenchlorüre, oder zur Absorption der bei dem vorhergehenden Processe erzeugten Schwefligsäure, oder endlich zur Darstellung von unterschwefligsaurem Natron und unterschwefligsaurem Kalk mittelst der an freier Luft stattfindenden spontanen Oxydation verwendet werden kann.

Demnach verwerthet auch Kopp, gleich Schaffner, das von den Haufen der Sodarückstände ablaufende Wasser; allein er verwerthet es in einer anderen Weise.

Kopp bemerkt, daß nach seinen zahlreichen Analysen die Sodarückstände Kalk und Schwefelcalcium in dem Verhältnisse Ca O : 2 Ca S enthalten, daß also dieses Resultat die von mir vor längerer Zeit aufgestellte Theorie der Sodabildung bestätige, deren Richtigkeit in neuerer Zeit bestritten wurde.

XVI.

Ueber Dumas' Theorie der Sodafabrication nach dem Le Blanc'schen Verfahren; von A. Scheurer-Kestner.

Aus den Comptes rendus, 1865, t. LXI p. 640.

Bei Gelegenheit der (vorstehenden) Mittheilung Kopp's über die Verwerthung der Sodarückstände machte Dumas in der (franz.) Akademie nachstehende Bemerkung:

„Die Abhandlung von Kopp enthält zahlreiche Analysen der Producte, welche er zu behandeln hatte. Derselbe macht darauf aufmerksam, daß die ausgelaugten Sodarückstände Kalk und Schwefelcalcium in dem durch die Formel Ca O : 2 Ca S ausgedrückten Verhältnisse enthalten, und daß dieses Resultat die von mir schon früher aufgestellte Theorie der Sodabildung bestätige, deren Richtigkeit in neuerer Zeit bestritten wurde."

Die Zusammensetzung der Sodarückstände, oder das Verhältniß zwischen dem Schwefel- und dem Calciumgehalte dieser Rückstände, kann die von Dumas aufgestellte Theorie weder bestätigen, noch dieselbe entkräften. Dumas hatte a priori die Bildung einer eigenthümlichen, in kaltem Wasser unlöslichen Verbindung von „Kalk und Schwefelcalcium" angenommen. Es ist aber, wie ich gezeigt habe, nicht nöthig, die Dumas'sche Hypothese von der Existenz eines unlöslichen Oxysulfurets zu Hülfe zu nehmen; denn das Schwefelcalcium ist an sich schon so wenig löslich in Wasser, daß das kohlensaure Natron sich lösen kann, ohne durch jenes zersetzt zu werden.

Durch meine Untersuchungen habe ich ferner nachgewiesen, daß die Sodarückstände kein Oxysulfuret enthalten, sondern aus einem Gemenge von Calciumoxyd, Kalkcarbonat und Calciumsulfuret in wandelbaren Verhältnissen bestehen.

Uebrigens läßt sich nicht im Allgemeinen behaupten, daß die Zusammensetzung der Sodarückstände durch eine Formel richtiger als durch

eine andere ausgedrückt werde. Kopp stellte seine Untersuchungen mit Rückständen an, welche hinsichtlich ihres relativen Gehaltes an Schwefel und Calcium der Formel $CaO : 2CaS$ entsprechen, indem zur Darstellung der Soda, von welcher diese Rückstände herrührten, entsprechende Mengen von Kalkstein und schwefelsaurem Natron angewendet worden waren. Hätten sich aber Kopp's Analysen auf Rückstände von verschiedenen Fabriken ausgedehnt, so würden die für jenes Verhältniß gefundenen Zahlen natürlicherweise ebenso variirt haben, wie die Gemenge der zur Darstellung der Soda erforderlichen Rohstoffe variiren. [18]

Alles, was sich über die Zusammensetzung der Sodarückstände sagen läßt, reducirt sich darauf, daß die empirische Formel, welche diese Zusammensetzung ausdrückt, sehr variabel ist und in den verschiedenen Fabriken zwischen den beiden extremen Ausdrücken CaS und $2CaS, CaO$ schwankt, wenn das Calciumoxyd, welches mit Kohlensäure theilweise oder gänzlich gesättigt ist, unberücksichtigt bleibt.

In der Praxis läßt sich die Menge des anzuwendenden kohlensauren Kalks sogar bedeutend vermindern, so daß man Rückstände erhält, welche in ihrer Zusammensetzung reinem Schwefelcalcium nahe kommen.

Bei Anwendung der nachstehenden Verhältnisse:

schwefelsaures Natron (als rein angenommen)	. . . . .	25,4
kohlensaurer Kalk (ebenso)	. . . . .	22,8

kann man Soda von sehr guter Qualität erhalten, welche nur 0,18 bis 0,20 Proc. Schwefelnatrium enthält; doch müssen allerdings die Rohstoffe, je mehr der zugesetzte Ueberschuß des Kalksteins vermindert wird, um so feiner zerkleinert und um so stärker muß die Beschickung im Ofen umgerührt werden, um zu vermeiden, daß ein Theil des Schwefelnatriums sich der Einwirkung des kohlensauren Kalks entzieht. Die von diesem Gemenge fallenden Rückstände enthalten den Kalk und das Schwefelcalcium in dem Verhältnisse: $CaO : 4CaS$.

Die wahre Formel für die normalen Sodarückstände würde CaS, die des reinen Calciumsulfurets, seyn; denn zur Bestimmung dieser Formel genügt die Analyse so sehr variabler Rückstände keineswegs, sondern es ist dazu die Bestimmung der geringsten, zur Erzeugung von Soda erforderlichen Kalksteinmenge nothwendig. Stellt man den Versuch in einem Schmelztiegel und mit einem innigen Gemenge der Rohsubstanzen

---

[18] Setzt man die Menge des schwefelsauren Natrons = 100, so kann die Menge des zugesetzten Kalksteins zwischen 90 und 115 variiren. Man s. Répertoire de Chimie appliquée, Juli 1862.

an, so erkennt man, daß es, um dasselbe Resultat wie bei der Darstellung im Großen zu erhalten, hinreichend ist, vom kohlensauren Kalke die dem schwefelsauren Natron äquivalente Menge anzuwenden. Der Rückstand besteht dann aus reinem, verhältnißmäßig unlöslichem Calciumsulfuret. Zu bemerken ist noch, daß die von Kopp gegebene Formel CaO : 2CaS (in Bezug auf das Verhältniß CaO und CaS) von dem aus meinen eigenen Analysen [19] sich ergebenden Ausdrucke nicht abweicht.

Dumas nahm an, daß während der Darstellung der Soda und vor der Bildung des Oxysulfurets „das schwefelsaure Natron und ein Theil der Kreide sich zu schwefelsaurem Kalk und kohlensaurem Natron umsetzen." Diese doppelte Zersetzung ist noch keineswegs nachgewiesen; nach meinen Versuchen findet das Gegentheil statt.

Die Theorie von Dumas beruht, wie wir gesehen haben, auf zwei Hypothesen: nämlich

1) auf der Annahme der Existenz von Calciumoxysulfuret;

2) auf der Voraussetzung einer vorgängigen Zersetzung des schwefelsauren Natrons durch den kohlensauren Kalk.

Mit diesen beiden Hypothesen stehen aber die Thatsachen und Versuche in Widerspruch.

Das Verhältniß endlich, welches zwischen dem Schwefel und dem Calcium in den Sodarückständen besteht, läßt sich im Voraus nach dem zur Darstellung der Rohsoda angewandten Verhältniß von Kalkstein und Glaubersalz berechnen.

XVII.

Zur Bestimmung der Gerbsäure in gerbsäurehaltigen Materialien; von Dr. W. Hallwachs in Darmstadt.

Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen, 1865, Nr. 51 u. 52.

Die Wichtigkeit, den Werth der gerbsäurehaltigen Materialien, dieser in der Technik in so bedeutendem Maaße zur Anwendung kommenden Stoffe, leicht und möglichst scharf bestimmen zu können, hat viele Methoden, welche den genannten Zweck erreichen sollen, hervorgerufen.

---

[19] Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. I p. 424 et 441; polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 130 und Bd. CLXXV S. 290.

Als dem Verfasser von Seiten der großherzoglich hessischen Oberforst- und Domänendirection der Auftrag wurde, eine Reihe von Eichenrinden einer Untersuchung auf ihren Gehalt an Gerbsäure zu unterwerfen, mußte er sich für Anwendung einer jener zahlreichen Methoden entscheiden. Um dabei sicher zu gehen, sah er sich veranlaßt, die hauptsächlichsten derselben einer experimentellen Prüfung zu unterziehen. Als etwa die Hälfte seiner Arbeit vollendet war, erschien eine Abhandlung von F. Gauhe (Zeitschrift für analytische Chemie, Bd. III S. 122), welcher sich die Prüfung desselben Gegenstandes zur Aufgabe gesetzt hatte. Der Verfasser hat indessen nicht geglaubt, seine Untersuchungen unterbrechen zu dürfen; die Resultate, welche er dabei erhielt, weichen theils von denen Gauhe's ab, theils bestätigen sie dieselben, und mögen so dazu dienen, die ganze Frage noch vollständiger zu beleuchten.

Die älteste, von Fehling angegebene volumetrische Methode[20] beruht auf der Ausfällung des Gerbstoffes in der Kälte mit einer Lösung von bekanntem Gehalt an weißem Knochenleim. G. Müller hat sich später durch viele Versuche überzeugt, daß eine genaue Bestimmung des Gerbstoffes mit Hülfe jener Methode nicht erreicht werden kann, weil das gebildete Leimtannat sich niemals so entschieden scharf ausscheidet, daß die über demselben stehende Flüssigkeit völlig klar erscheint, somit also der Punkt, wenn gerade hinreichend Leimlösung zugesetzt ist, nicht genau beobachtet werden kann. Eine raschere und vollständigere Klärung der über dem Niederschlag befindlichen Flüssigkeit wurde aber erreicht durch Zusatz von $^1/_4$ vom Gewichte des Leims an Alaun zur Leimlösung. Zur Ausführung wird der durch wiederholtes Auskochen von 50 bis 100 Grm. des zu untersuchenden Materials erhaltenen Lösung der extrahirte Rückstand zugesetzt und nun so lange von der gewogenen titrirten Leimlösung zugetröpfelt, als noch eine Fällung stattfindet. Man wiegt alsdann wieder die Leimlösung und berechnet aus dem Gewichtsverluste den Gerbsäuregehalt der Substanz.

Zur Prüfung dieser Methode wurden 10 Grm. weißen Knochenleims in destillirtem Wasser eingeweicht, nach dem Aufquellen durch gelindes Erwärmen gelöst, 2,5 Grm. Alaun zugefügt und das Ganze mit Wasser auf 1 Liter verdünnt. 0,2 Grm. trockene Galläpfelgerbsäure bedurften 22,7 Kubikcentimeter dieser Lösung zur vollständigen Fällung. 1 Kubikcentimeter der Leimlösung entsprach somit 0,0088 Grm. Gerbsäure.

---

[20] Polytechn. Journal Bd. CXXX S. 53.

Die weiter unten gegebenen Resultate einer Anzahl von Bestimmungen, welche nach dieser Methode ausgeführt wurden, sind erst nach einer großen Menge von Versuchen erhalten worden. Das Verfahren, scheinbar so einfach in seiner Ausführung, bietet die größten Schwierigkeiten dar. Manipulirt man in der von Müller angegebenen Weise, so erhält man stets viel zu hohe Werthe, weil sich das Ende der Bestimmung durchaus nicht genau erkennen läßt.

Um möglichst genaue Resultate zu gewinnen, empfiehlt es sich, das Verfahren in der folgenden Weise zu modificiren. Die zerkleinerten Substanzen werden mehrmals mit Wasser ausgekocht (schon nach drei- bis viermaligem Auskochen gibt die Flüssigkeit mit Leimlösung geprüft keine Reaction mehr auf Gerbsäure), die erhaltenen Lösungen filtrirt, dann auf bestimmtes Volum (hier 500 Kubikcentimeter) gebracht, wovon dann abgemessene Mengen zur Probe verwendet werden. Man läßt nun die Leimlösung aus einer Bürette in die beständig umzurührende Probeflüssigkeit einfließen. Das Rühren geschieht mittelst eines an beiden Enden offenen Glasröhrchens, welches man auch dazu benutzt, um von Zeit zu Zeit eine Probe der über dem abgeschiedenen Leimtannat befindlichen Lösung abzuheben und auf ein kleines Filterchen zu bringen, das, ohne Trichter, auf ein Reagensröhrchen gesteckt wird. Das Filterchen wird nach der Filtration in die Masse der Lösung geworfen. In das die filtrirte Lösung enthaltende, schräge gehaltene Röhrchen läßt man aus der Bürette einen Tropfen Leimlösung so eintreten, daß derselbe oben etwas verweilt, worauf man denselben mit destillirtem Wasser vorsichtig und langsam zur unteren Flüssigkeit hinspült. Ist noch nicht aller Gerbstoff gefällt, so bringen die ersten einfließenden Theilchen der nun verdünnten Leimlösung eine mehr oder minder starke Trübung hervor. Läßt man direct die concentrirte Leimlösung eintröpfeln, so entstehen beim Eintreten der dicken, niemals völlig klaren Flüssigkeit sehr leicht Täuschungen über das Ende der Reaction. Gibt nun Leimlösung noch Trübung, so spült man aus dem Röhrchen Alles wieder zur Hauptflüssigkeit und fährt mit dem Zurühren der titrirten Leimlösung langsam fort, bis in den herausgenommenen filtrirten Pröbchen weder durch verdünnte Leimlösung noch durch eine Lösung von Gerbsäure eine Trübung hervorgebracht wird. Es ist nicht nöthig, hier des Näheren zu erörtern, daß man bei der ersten Probe von 5 zu 5 Kubikcentimeter Leimlösung zubringt und erst bei dem zweiten oder dritten Versuche die genauere Titration folgen läßt.

Es ist aus dem Vorigen leicht ersichtlich, daß die Methode als eine sehr umständliche bezeichnet werden muß. Eine einzige Titration nimmt

unter Umständen mehrere Stunden in Anspruch; nach einiger Zeit muß außerdem der sich ziemlich rasch ändernde Wirkungswerth der Leimlösung wieder festgestellt werden. Die Anwendung von Hausenblase statt des Leimes, wie sie von Lipowitz vorgeschlagen wurde, hat lediglich den Vortheil, daß man mit einer farblosen klaren Lösung arbeitet, wodurch indessen die auf eine Bestimmung zu verwendende Zeit nicht wesentlich abgekürzt wird.

Wenn es wohl zugegeben werden kann, daß mit Hülfe der besprochenen Methode brauchbare Resultate zu erhalten sind, so scheint sie dem Verfasser doch der großen Mühe halber, welche sie beansprucht, besonders dann, wenn viele Bestimmungen neben einander zu machen sind, nicht gerade die empfehlenswertheste zu seyn.

Mit der, wie oben angegeben, hergestellten Leimlösung wurden die folgenden Bestimmungen ausgeführt.

1) 10 Grm. Eichenrinde (A) wurden mit Wasser erschöpft und der Auszug auf 500 Kubikcentimeter gebracht. Je 250 Kub.-Cent. brauchten zur Fällung 34,9 Kub.-Cent. und 35,2 Kub.-Cent. der Leimlösung, wornach die Rinde 6,16 Proc. Gerbstoff enthielt.

2) 10 Grm. von Rinde B, in gleicher Weise behandelt. 250 K.-C. gebrauchten 35,0 Kub.-Cent. und 34,5 Kub.-Cent. Leimlösung, entsprechend 6,11 Proc. Gerbstoff.

3) 10 Grm. von Rinde I. auf 500 Kub.-Cent. extrahirt. 250 K.-C. gebrauchten 78,2 und 78,6 Leimlösung = 13,8 Proc. Gerbstoff.

4) 10 Grm. von Rinde II. auf 500 Kub.-Cent. extrahirt. 250 K.-C. brauchten 55,3 Kub.-Cent. und 54,9 Kub.-Cent. = 9,74 Proc. Gerbstoff.

5) 10 Grm. von Rinde III. auf 500 K.-C. extrahirt. 250 K.-C. gebrauchten 52,8 Kub.-Cent. und 52,4 Kub.-Cent. = 9,25 Proc. Gerbstoff.

6) 10 Grm. von Rinde IV. auf 500 K.-C. extrahirt. 250 K.-C. gebrauchten 50,3 und 51 Kub.-Cent. = 8,9 Proc. Gerbstoff.

Monier hat im Jahre 1858 vorgeschlagen[21], die Gerbsäure volumetrisch, mittelst übermangansauren Kalis (mineralischen Chamäleons) zu bestimmen. Die Methode hat sich wegen der völligen Unsicherheit in der Beurtheilung des Endes der Operation als nicht anwendbar erwiesen. Löwenthal[22] stellte sich später die Aufgabe, die vorstehende Methode brauchbar zu machen; einmal durch Aufsuchung eines Indicators, mit dessen Hülfe das Ende der Reaction leicht und genau zu erkennen

---

21 Polytechn. Journal Bd. CXLVIII. S. 209.

22 Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 143.

ist, sowie durch Ermittelung des Umstandes, ob bei Anwendung dieses Indicators die Operation so zu leiten sey, daß immer nur eine und dieselbe Oxydation eintrete, wodurch ja allein die Brauchbarkeit der Methode bedingt wird. Das Mittel fand Löwenthal in der Anwendung des reinen schwefelsauren Indigos für sich oder in seiner Verbindung mit Basen (Indigocarmin). Eine solche Indigolösung von bekanntem Gehalt wird mit einer bestimmten Menge der zu untersuchenden Gerbstofflösung gemischt und diese Flüssigkeit nach dem Ansäuern durch eine Lösung von übermangansaurem Kali (oder auch Chlorkalk) bis zum Verschwinden der blauen Farbe titrirt, worauf sich nach Abzug des zur Zerstörung des Indigoblaues verbrauchten Oxydationsmittels der genaue Titer des Gerbstoffes ergibt. Indigo und Gerbstoff werden also nach Löwenthal's Annahme gleichzeitig oxydirt, mit der letzten Spur des ersteren ist auch der letztere völlig zerstört.

Vor Anwendung der Löwenthal'schen Methode zur Prüfung der Rinden hat der Verf. sich darüber zu verlässigen gesucht, ob je nach der Verdünnung der zu untersuchenden Lösungen mehr oder weniger des Oxydationsmittels verbraucht würde, oder ob, wie Löwenthal angibt, wenn einmal ein gewisser Grad der Verdünnung erreicht worden, eine weitere Verdünnung von keinem Einfluß mehr auf das Resultat ist. Die folgende Tabelle beweist die Richtigkeit der Löwenthal'schen Angabe.

Indigocarminlösung aus 30 Grm. Indigocarmin zu 1 Liter		Wasser		Verbrauchte Lösung von übermangansaurem Kali	
5	Kubik-Centim.	10	Kubikcentim.	5,7	Kubikcentim.
5	„	10	„	5,6	„
5	„	10	„	5,6	„
5	„	100	„	5,1	„
5	„	100	„	5,1	„
5	„	200	„	5,0	„
5	„	200	„	5,1	„
5	„	500	„	5,1	„
5	„	500	„	5,1	„
10	„	500	„	10,3	„
5	„	1000	„	5,0	„
10	„	1000	„	10,2	„

Die Lösung des übermangansauren Kalis wurde nun auf eine Gerbsäurelösung, welche 2,73 Grm. reinster Gerbsäure im Liter enthielt, gestellt. 10 Kub.-Cent. Indigolösung, 5 Kub.-Cent. der Gerbsäurelösung

gemischt, mit Schwefelsäure angesäuert, bedurften zur Oxydation im Mittel aus vier Versuchen 19,83 Kub.-Cent. übermangansaures Kali. Die 10 Kub.-Cent. Indigolösung nahmen zur Oxydation 10,2 Kub.-C. übermangansaures Kali in Anspruch, also blieben zur Oxydation der 5 Kub.-Cent. Gerbsäurelösung 9,63 Kub.-Cent. übermangansaures Kali. 100 Kub.-Cent. des letzteren entsprachen somit 0,1417 Grm. Gerbsäure.

Es wurden jedes Mal 20 Grm. der Rinden mit Wasser erschöpft, die filtrirte Lösung auf 1 Liter gebracht und davon alsdann die entsprechenden Mengen zur Prüfung abgemessen. Die Titration wurde als beendigt betrachtet, wenn die Flüssigkeit die geringste Spur eines grünlichen Schimmers verloren hatte. Nach einiger Uebung ist dieser Punkt leicht zu treffen. Rein hellgelb hat der Verfasser die Lösungen nach beendigtem Versuche indessen niemals gefunden, es zeigten dieselben stets einen leichten Stich in's Rothgelbe.

Rinde I. 10 Kub.-Cent. des Rindenauszugs, 10 Kub.-Cent. Indigolösung, 500 Kub.-Cent. Wasser, angesäuert, bedurften im Mittel aus vier Versuchen 28,9 Kub.-Cent. übermangansaures Kali. Nach Abzug von 10,2 Kub.-Cent. für Indigo bleiben 18,7 Kub.-Cent. übermangansaures Kali = 13,24 Proc. Gerbstoff.

Rinde II. Gleiche Verhältnisse. Verbraucht übermangansaures Kali 23,4 Kub.-Cent., — 10,2 für Indigo = 13,2 Kub.-Cent., entsprechend 9,35 Proc. Gerbstoff.

Rinde III. Gleiche Verhältnisse. 23,3 Kub.-Cent. übermangansaures Kali, 10,2 ab für Indigo = 13,1 Kub.-Cent. = 9,28 Proc. Gerbstoff.

Rinde IV. Gleiche Verhältnisse. 22,3 Kub.-Cent. übermangansaures Kali, 10,2 ab für Indigo = 12,1 Kub.-Cent. = 8,57 Proc. Gerbstoff.

Beim Auskochen der Rinden gehen außer der Gerbsäure selbstverständlich auch andere organische Substanzen in Lösung, welche immerhin einen Theil des Oxydationsmittels für sich in Anspruch nehmen werden. Die Menge ist jedenfalls nur gering, es schien dem Verfasser aber doch von Interesse, zu untersuchen, ob dieselbe in Flüssigkeiten, welche durch verschiedene Zeiten lang andauerndes Auskochen der Rinden erhalten waren, verschieden sey. Dieß ist nicht der Fall. Die alle Gerbsäure des Materials enthaltenden Rindenauszüge, welche bei 1- bis 2- und 3stündigem Kochen mit gleichen Wassermengen erhalten wurden, verbrauchten (nach dem Versetzen mit der gleichen Indigomenge) stets dieselben Mengen übermangansauren Kalis.

Die eben beschriebene Methode hält der Verf. für sehr empfehlens-

würdig, sie führt äußerst rasch zu einem sehr befriedigenden Resultate. Wenn auch die gleich zu besprechende Hammer'sche Methode als noch schärfere Resultate ergebend betrachtet werden muß, so hat sie doch den Nachtheil langsamerer Ausführbarkeit. Sind einmal die Lösungen bereit, so können mittelst des Löwenthal'schen Verfahrens Reihen von Versuchen in einem Tage ausgeführt werden.

C. Hammer[23] bestimmt die Gerbsäure in einer auch andere Substanzen enthaltenden Lösung, indem er das specifische Gewicht dieser Lösung ermittelt, den Gerbsäuregehalt ohne sonstige Veränderung der Flüssigkeit entfernt und dann das specifische Gewicht nochmals bestimmt. Die Abnahme des specifischen Gewichts ist proportional dem Gerbsäuregehalt.

Zur Ausführung wird die gerbstoffhaltige Substanz mit heißem Wasser vollständig erschöpft, wobei jedoch Sorge zu tragen ist, daß man eine nicht zu verdünnte Lösung erhält. Man nimmt passend 20 bis 30 Grm. der Substanz in Arbeit, wovon man 200 bis 350 Grm. Lösung (dieselbe wird gewogen) erhält. Der einfachen Rechnung halber bringt man das Gewicht der Flüssigkeit durch Zusatz von Wasser auf eine runde Zahl von Grammen, mischt alsdann die Lösung gleichförmig und bestimmt ihr specifisches Gewicht mit dem Pyknometer oder Aräometer. Nun wiegt man eine passende Menge von der Flüssigkeit ab, setzt die vierfache Menge des aus dem gefundenen specifischen Gewichte für die abgewogene Flüssigkeitsmenge berechneten Gerbstoffes an Hautpulver (nach dem annähernden Wägen in Wasser eingeweicht und in einem leinenen Tuche zwischen den Händen gut ausgepreßt) zu und schüttelt damit stark einige Zeit hindurch. Man filtrirt jetzt die vom Gerbstoff befreite Lösung und bestimmt wiederum das specifische Gewicht.

Bei Anwendung eines sogenannten Gerbstoffaräometers, welches die specifischen Gewichte von 0 bis 1,0409 umfaßt, dessen Scala aber statt der specifischen Gewichte die denselben entsprechenden Gerbstoffprocente angibt, bezeichnet die Differenz der beiden Ablesungen unmittelbar den Gerbstoffgehalt der untersuchten Lösung. Gab das Aräometer das specifische Gewicht an, oder war dieß mit dem Pyknometer bestimmt worden, so addirt man zu der Differenz der specifischen Gewichte die Zahl 1 und sucht für die so erhaltene Zahl den entsprechenden Procentgehalt an Gerbstoff in der gleich folgenden Tabelle. Der Gerbsäuregehalt der untersuchten Menge der zu prüfenden Substanz läßt sich nun leicht

---

[23] Polytechn. Journal Bd. CLIX S. 300.

berechnen. Hammer bestimmte die specifischen Gewichte reiner Gerbstofflösungen bei 15° C. und fand folgende Werthe:

Procente an reiner Gerbsäure	Specifische Gewichte bei 15° C.
1	1,0040
2	1,0080
3	1,0120
4	1,0160
5	1,0201
6	1,0242
7	1,0283
8	1,0325
9	1,0367
10	1,0409

Ehe der Verfasser zur Untersuchung der Rindenauszüge selbst schritt, wurden die folgenden Versuche ausgeführt, welche ihm zur Prüfung der Methode nothwendig erschienen.

1 Grm. reinster Gerbsäure wurde in 100 Grm. destillirtem Wasser gelöst, das specifische Gewicht der Lösung bestimmt und genau nach Hammer's Angabe zu 1,0040 gefunden. Die Gerbsäure wurde nun durch Schütteln mit der vierfachen Menge Hautpulver entfernt und dann das specifische Gewicht = 1,000 gefunden. Also:

specifisches Gewicht Gerbsäurelösung . . . . . = 1,0040
„ „ der mit Haut behandelten Flüssigkeit = 1,0000

Differenz = 0,0040
+ 1

1,0040

= 1 Proc. Gerbsäure.

Man hat die Behauptung aufgestellt, die Methode gäbe zu niedere Resultate, wie sich dieß schon bei Versuchen mit Gerbsäurelösungen erweise. Dagegen bemerkt der Verf., daß bei Anwendung wirklich reiner Gerbsäure richtige, bei der des Tannins der Apotheken zu niedere Zahlen erhalten werden. Der folgende Versuch zeigt dieß deutlich.

Mit sogenanntem reinen Tannin wurde eine 1procentige Lösung hergestellt. Dieselbe ergab ein specifisches Gewicht von 1,003966; das nach dem Behandeln mit Haut erhaltene Filtrat hatte das specifische Gewicht 1,00015. Die Differenz der beiden Zahlen + ,1 ist = 1,003816, entsprechend einem Procentgehalt an Gerbsäure von 0,954.

Die bei Untersuchung der Rinden erhaltenen Zahlen läßt der Verf. nun folgen.

Bei den folgenden Angaben bedeutet a das specifische Gewicht der Flüssigkeit vor dem Hautzusatz, b das specifische Gewicht derselben nach dem Behandeln mit Hautpulver.

Rinde I. 30 Grm. Rinde zu 300 Grm. Auszug. a = 1,0088, b = 1,0036, Differenz = 0,0052 + 1 = 1,0052 = 13 Procent Gerbsäure.

Rinde II. 30 Grm. Rinde zu 300 Grm. Auszug. a = 1,0058, b = 1,0022, Differenz = 0,0036 + 1 = 1,0036 = 9 Procent Gerbsäure.

Rinde III. 20 Grm. Rinde zu 405 Grm. Auszug. a = 1,0042, b = 1,0016, Differenz = 0,0026 + 1 = 1,0026 = 8,77 Proc. Gerbsäure.

Rinde IV. 30 Grm. Rinde zu 400 Grm. Auszug. a = 1,0047, b = 1,0023, Differenz = 0,0024 + 1 = 1,0024 = 8 Procent Gerbsäure.

Rinden A und B gaben das gleiche Resultat. 30 Grm. derselben zu 450 Auszug. a = 1,0031, b = 1,0017, Differenz = 0,0014 + 1 = 1,0014 = 5,25 Proc. Gerbsäure.

Diese vorzügliche Methode ergibt Zahlen, welche der Verfasser als die richtigsten, d. h. den wahren Verhältnissen am nächsten kommend, betrachtet. Ob sie als absolut richtig anzusehen sind, die Beantwortung dieser Frage fällt mit der noch ungelösten Frage über die Gleichartigkeit der Gerbsäure der Galläpfel mit der Eichengerbsäure zusammen. Der Verf. glaubt, daß die Bestimmungen des Gehaltes gerbsäurehaltender Materialien mittelst dieser Methode von den betreffenden Technikern leicht ausgeführt werden können.

H. Fleck hat ein Verfahren angegeben, welches sich darauf gründet, daß Gerbsäure aus ihren Lösungen vollständig durch neutrales essigsaures Kupferoxyd abgeschieden wird. Die gerbsäurehaltende Flüssigkeit wird mit einer titrirten Lösung von essigsaurem Kupferoxyd gefällt und das überschüssige Kupferoxyd durch Titration mit Cyankalium bestimmt. Diese letztere Titrirung läßt sich bei den gefärbten Eichenrindenauszügen wegen der bedeutenden Unsicherheit in der Erkennung der Endreaction nicht anwenden. Sackur (Gerberzeitung, 1860, Bd. XXXI S. 32), wie auch E. Wolff (Kritische Blätter für Forst- und Jagdwissenschaft, 1861, Bd. XLIV S. 167) haben daher vorgeschlagen, den ausgewaschenen Niederschlag von gerbsaurem Kupferoxyd durch Glühen an der Luft in Kupferoxyd zu verwandeln und aus dessen Menge die Gerbsäure zu berechnen. Nach einer großen Reihe von sorgfältigen Analysen,

welche E. Wolff ausgeführt, verhielt sich in dem Niederschlage die Menge des Kupferoxydes zu der Gerbsäure wie 1 : 1,304. Der Verf. hat dieß Verhältniß als richtig angenommen und auch im Uebrigen nach Wolff's Angaben gearbeitet. 1 Grm. der zerkleinerten Rinden wurde mit 300 Kubikcentim. Wasser ausgekocht, die filtrirte Lösung mit 15 Kubikcentim. einer Lösung von neutralem essigsauren Kupferoxyd (0,211 Grm. Kupferoxyd enthaltend) heiß gefällt, der Niederschlag rasch abfiltrirt und mit kochendem Wasser ausgewaschen. Der getrocknete Niederschlag wurde geglüht, mit Salpetersäure befeuchtet, nochmals geglüht und gewogen.

Rinde	I.	enthielt	so	geprüft	12,1	Proc.	Gerbsäure,
„	II.	„	„	„	8,48	„	„
„	III.	„	„	„	8,15	„	„
„	IV.	„	„	„	7,48	„	„

Die Ausführung ist ziemlich zeitraubend, und, wie aus den vorstehenden Zahlen erhellt, fielen die Werthe etwas zu niedrig aus. Für die Technik ist die Probe indessen jedenfalls brauchbar.

Vor kurzer Zeit ist von Mittenzwey[24] ein Verfahren zur Bestimmung der Gerbsäure bekannt gegeben worden, welches auf deren Eigenschaft beruht, in alkalischen Lösungen den Sauerstoff der Luft zu absorbiren. Man bedient sich zur Ausführung einer etwa $1^1/_2$ Liter fassenden Flasche, deren Luftinhalt mit der Atmosphäre durch in dem Kork angebrachte, gebogene, an einer Stelle außerhalb der Flasche durch Kautschuk verbundene Glasröhren communicirt. Die Kautschukverbindung kann mittelst eines Quetschhahnes verschlossen werden. In der Flasche werden 150 bis 250 Kubikcentim. der absorbirenden 3- bis 5procentigen Kali- oder Natronlauge unter gewissen Cautelen mit der gerbsäurehaltenden Substanz zusammengebracht und nach dem raschen Verschließen längere Zeit heftig geschüttelt, um die Absorption des in der Flasche befindlichen Sauerstoffs zu beschleunigen. Darauf läßt man aus einem mit Wasser gefüllten und gewogenen Becherglase, nach dem Oeffnen des Quetschhahnes, Wasser in die Flasche eintreten (einsaugen), wobei die Flüssigkeit des Glases und die der Flasche in gleichem Niveau stehen müssen. Es wird der Hahn nun wieder geschlossen, abermals geschüttelt, wieder Wasser einsaugen lassen, und dieß abwechselnd so lange wiederholt, bis kein Wasser mehr in die Flasche steigt. Die Gewichtsdifferenz (in Grammen) der ersten und letzten Wägung des

[24] Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 294.

Becherglases gibt direct das Volum des absorbirten Sauerstoffes in Kubikcentimetern. [25]

Die Temperatur aller in Betracht kommenden Flüssigkeiten muß genau die des Arbeitslocales seyn. Beim Schütteln ist durch Umlegen eines Tuches um die Flasche jede Temperaturerhöhung durch die Handwärme zu vermeiden. Um stets die Temperatur im Innern der Flasche mit der Lufttemperatur vergleichen zu können, senkt man neben der Einflußröhre durch den Kork ein Thermometer dicht ein.

1 Grm. reinster Gerbsäure wurde in ein Stück Fließpapier eingeschlagen, zu der in der Absorptionsflasche befindlichen Lauge gebracht, die Flasche geschlossen u. s. f. bis zur beendigten Absorption. Verbraucht waren (bei 20°) bei drei Versuchen 176,8 Kubikcentim., 177 Kubikcentimeter und 175,79 Kubikcentimeter Wasser.

1 Grm. Gerbsäure absorbirt demnach (im Mittel aus den drei Versuchen) in kalischer Lösung 176,5 Kubikcentimeter Sauerstoff. Mittenzwey hat dafür die Zahl 175 gefunden.

1 Grm. des käuflichen Tannins gebrauchte bei drei wie oben angestellten Versuchen 166,9 — 166 — 167,1 Kubikcentim., im Mittel 166,6 Kubikcentim. Sauerstoff. Es enthielt das Tannin demnach (mit Zugrundelegung der von dem Verf. gefundenen Zahl für reinste Gerbsäure berechnet) 0,9439 Proc. reine Gerbsäure.

Bei der Untersuchung der Rinden wurden je 30 Grm. mit Wasser ausgekocht und die Lösung auf 600 Kubikcentimeter gebracht. Alsdann wurden zu jedem Versuch 200 Kubikcentim. der Lösung in die Absorptionsflasche gebracht, 7 bis 8 Grm. Kalistängelchen in Papier gewickelt hinein geworfen, geschlossen und mit dem Schütteln begonnen.

Bei folgender Uebersicht der Versuche sind stets die aus drei Versuchen erhaltenen Mittelzahlen gegeben. Zu jedem Versuche wurden, wie bemerkt, 200 Kubikcentim. des Auszuges verwendet.

Rinde I. Absorbirt wurden 248,5 Kubikcentimeter = 14,07 Proc. Gerbsäure.

Rinde II. Absorbirt wurden 182 Kubikcentimeter = 10,31 Proc. Gerbsäure.

Rinde III. Absorbirt wurden 180,4 Kubikcentimeter = 10,22 Proc. Gerbsäure.

---

[25] Daß man, statt das Wasser zu wiegen, sich auch eines graduirten Gefäßes, welches die Ablesung der verbrauchten Kubikcentimeter Wasser gestattet, bedienen kann, leuchtet ein.

Rinde IV. Absorbirt wurden 163,7 Kubikcentimeter = 9,27 Proc. Gerbsäure.

Die Methode liefert somit zwar etwas zu hohe, aber doch vergleichbare, für die Technik brauchbare Resultate. Die Ausführung ist indessen höchst schwierig und langwierig, wegen der peinlichen Sorgfalt, welche auf die Gleichhaltung der Temperaturverhältnisse während der ganzen Dauer der Versuche verwendet werden muß.

Es bleibt nun noch die kurze Besprechung der Methoden von Handtke (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXII S. 345) und von Gerland (Chemical News, 1863 p. 54; Zeitschrift für analytische Chemie, Bd. II S. 419) übrig. Bezüglich der ersteren, welche auf dem Verhalten einer verdünnten Gerbsäurelösung gegen eine verdünnte Lösung von essigsaurem Eisenoxyd bei Gegenwart von essigsaurem Natron und freier Essigsäure beruht, kann der Verfasser die Angaben Gauhe's einfach bestätigen. Die Methode ist nicht brauchbar, da je nach den verschiedenen Verdünnungen der gerbsäurehaltenden Flüssigkeiten die Resultate verschieden ausfallen. Auch ist die Beendigung der Titration nur äußerst schwierig zu erkennen.

Gerland's Verfahren, welches sich auf die Ausfällung der Gerbsäure durch Brechweinstein gründet, gab dem Verf. nur negative Resultate. Der Endpunkt der Reaction ist nicht zu beobachten, und ebensowenig gelang es ihm, die erhaltenen Niederschläge klar abzufiltriren.

Der Verf. schließt diese Abhandlung mit einer übersichtlichen Zusammenstellung der Resultate, welche bei Untersuchung der Eichenrinden, unter Anwendung der verschiedenen besprochenen Methoden, erhalten wurden.

	Procentgehalt an Gerbstoff, bestimmt nach:				
Rinde	Fehling, Müller	Löwenthal	Hammer	Fleck	Mittenzwey
A.	6,16		5,24		
B.	6,11		5,25		
I.	13,80	13,24	13,00	12,10	14,07
II.	9,74	9,35	9,00	8,48	10,31
III.	9,25	9,28	8,77	8,15	10,22
IV.	8,90	8,57	8,00	7,48	9,27

XVIII.

Ueber die Rolle, welche das Kupfer bei der Bildung des Anilinschwarz spielt; von Rosenstiel.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXV p. 481; December 1865.

In meiner früheren Mittheilung über die Erzeugung des Anilinschwarz [26] habe ich auf die wichtige Rolle des chlorsauren Ammoniaks bei derselben aufmerksam gemacht. Ich habe gezeigt, daß man beim Drucken eines Gemisches von chlorwasserstoffsaurem Anilin und chlorsaurem Ammoniak ein schönes Schwarz ohne Zusatz von Kupfer erhält; das Schwarz mit chlorsaurem Ammoniak besitzt diesen Vortheil gemeinschaftlich mit dem von Paraf vorgeschlagenen Schwarz. [27]

Paraf ist der Ansicht, daß dieses Schwarz durch die Wirkung der freien Chlorsäure auf das chlorwasserstoffsaure Anilin entsteht.

Bei den bezüglich dieser Frage von mir angestellten (in der früheren Mittheilung beschriebenen) Versuchen hatte ich das Anilinschwarz mit einer Walze aus Kupfer oder aus Bronze auf den Baumwollzeug gedruckt, und es ließ sich daher vermuthen, daß die bloße Berührung des Metalles einen günstigen Einfluß auf die Entwickelung des Schwarz hatte. Diese Vermuthung wurde durch neue, von mir angestellte Versuche bestätigt.

Ich ließ sowohl das von Paraf vorgeschlagene als das von mir empfohlene Schwarz mit Handformen aufdrucken, wobei ich alle Vorsichtsmaßregeln traf, um die Gegenwart des Kupfers zu vermeiden. Auf denselben Baumwollzeug wurde gleichzeitig ein Normalschwarz mit Schwefelkupfer gedruckt, wornach man die Proben der für Anilinschwarz allgemein üblichen Behandlung unterzog.

Die zwei ersteren Gemische gaben nur eine schmutzige blaue Farbe, während das Normalschwarz sich gut entwickelte.

Dieser Versuch wurde oft wiederholt und lieferte beständig dieselben Resultate.

Es ist daher gewiß, daß weder das Schwarz mit Chlorsäure, noch dasjenige mit chlorsaurem Ammoniak, sich ohne die Gegenwart von Kupfer entwickelt.

---

26 Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 65.

27 Polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 389.

Folgender Versuch zeigt deutlich den günstigen Einfluß des Kupfers. Wenn man mit einer Handform, deren (erhabenes) Muster aus Kupfer oder aus Messing besteht, einen Baumwollzeug berührt, auf welchen man ein Gemisch ohne Kupfer gedruckt hat, so erhält man Schwarz an den Stellen, welche das Kupfer berührte, also ein schwarzes Dessin auf grauem Grunde.

Andere Metalle, wie Eisen, Nickel, Kobalt, die leichtflüssige Legirung, welche versucht wurden, gaben nur negative Resultate.

Um das geringste erforderliche Verhältniß von Kupfer zu ermitteln, ließ ich mit Handformen Gemische aufdrucken, welche per Liter Farbe 1 Milligramm bis 2 Gramme Kupfer (in Form von Schwefelkupfer) enthielten.

Das dunkelste Schwarz lieferte das Gemisch, welches 1 bis $1^1/_2$ Grm. Kupfer per Liter enthielt. Ein größeres Verhältniß von Kupfer erhöht die Intensität des Schwarz nicht mehr.

Wenn man nur ein kleines Zeugstück mit der Farbe ohne Kupferzusatz mittelst der Walze bedruckt, so entwickelt sich das Schwarz gut. Anders sind aber die Resultate, wenn man mit derselben Walze eine große Anzahl von Stücken bedruckt, ohne auszusetzen: das Schwarz entwickelt sich dann nur mehr langsam, was daher zu rühren scheint, daß die der Walze entzogene Kupfermenge unzureichend wird, nachdem die Walze durch die Farbe abgebeizt worden ist. Man thut daher gut, dem Gemisch eine Quantität Schwefelkupfer zuzusetzen, welche 1 Grm. Kupfer per Liter Farbe entspricht. Alsdann erhält man ein schönes Schwarz, welches selbst die zartesten Gewebe nicht schwächt.

(Diese Beobachtung gilt nicht für das Paraf'sche Schwarz, welches sehr sauer ist und daher der Walze genug Kupfer entzieht, um Schwarz zu bilden.)

Die in meine Farbe hierbei (in Form von Schwefelkupfer) eingeführte Kupfermenge ist so gering, daß dieses Schwarz sich vollkommen für Artikel mit Krappfarben eignet.

Um die Frage zu lösen, welches Agens bei meiner Druckfarbe die Walze am meisten angreift, das chlorsaure Ammoniak oder das chlorwasserstoffsaure Anilin, druckte ich mittelst einer Handform einen Grund (Boden) von chlorsaurem Ammoniak, und einen anderen von chlorwasserstoffsaurem Anilin; alsdann druckte ich mittelst einer Walze dieselben Farben darüber, aber im umgekehrten Sinne, so daß Streifen von chlorwasserstoffsaurem Anilin über den Grund von chlorsaurem Ammoniak zu liegen kamen, und umgekehrt.

Die Streifen des ersteren Systems wurden schwärzer als diejenigen

des zweiten, woraus man schließen kann, daß das chlorwasserstoffsaure Anilin der Walze mehr Kupfer entzog.

Der Kupferverlust, welchen die Walzen bei Anwendung dieses Schwarz erleiden, kann daher nicht in Betracht kommen, weil alle Gemische, welche chlorwasserstoffsaures Anilin enthalten, den Walzen eben so viel Kupfer entziehen werden.

Nachdem nun die Nothwendigkeit der Gegenwart des Kupfers hinreichend erwiesen ist, habe ich noch die Wirkungsweise desselben zu bestimmen.

Hinsichtlich der Wirkung, welche ein Kupferoxydsalz auf ein Anilinsalz ausüben kann, sind nur zwei Fälle möglich: das Kupfer tritt entweder in Verbindung, und bildet einen integrirenden Theil des Schwarz; oder es wirkt oxydirend, indem es sich selbst reducirt. Was den ersteren Fall betrifft, so habe ich Anilinschwarz dargestellt, indem ich ein Anilinsalz mit einem chlorsauren Salze erhitzte, und zwar mit oder ohne Zusatz von Kupfersalz; das gebildete Schwarz, welches ein dunkelgrünes Pulver ist, enthielt aber niemals Kupfer; übrigens schließt die geringe Menge Kupfer, welche hinreicht, um Schwarz auf dem Stoffe zu erzeugen, diesen Gedanken schon aus.

Wenn das Kupferoxydsalz als Oxydationsmittel wirkt, so wird es reducirt, es kann dann in Berührung mit einem chlorsauren Salze wieder zu Oxydsalz werden, und so durch seine abwechselnde Reduction und Oxydation als Zwischenmittel zwischen dem chlorsauren Salze und Anilinsalze dienen.

Diese Theorie ist so einfach und so wahrscheinlich, daß sie allgemein Eingang fand; leider stimmt sie nicht mit den Thatsachen überein.

Wie erwähnt, nimmt diese Theorie an:

1) die Reduction des Kupferoxydsalzes;

2) die Wiederoxydation des gebildeten Kupferoxydulsalzes, in Berührung mit der Luft oder dem chlorsauren Salze.

Die letztere Reaction erfolgt leicht und sicher, wenn dem Kupferoxydulsalz ein Lösungsmittel wie Salmiak oder Salzsäure dargeboten ist, eine Bedingung, welche in dem von uns untersuchten Falle realisirt ist. Aber die erstere Reaction kann unter den in der Praxis stattfindenden Umständen keineswegs erfolgen.

Wenn die Reduction erfolgen würde, so müßte in dem gegebenen Falle Kupferchlorür entstehen, welches bekanntlich die Eigenschaft besitzt, das Kohlenoxyd zu absorbiren. Ich habe mich versichert, daß diese Absorption auch in Gegenwart des chlorwasserstoffsauren Anilins

erfolgt. Wir haben folglich hiermit ein sehr einfaches Mittel, um zu erfahren, ob eine Reduction des Kupfersalzes stattfindet.

Das für diese Versuche erforderliche Kohlenoxydgas kann man nicht über Quecksilber sammeln, welches an und für sich das Kupferchlorid reducirt; ich sammelte daher dieses Gas entweder in chlorwasserstoffsaurem Anilin, oder in Kupferchlorid.

Meine Versuche ergaben:

1) daß ein kaltes Gemisch von Kupferchlorid und chlorwasserstoffsaurem Anilin das Kohlenoxydgas nicht absorbirt; in der Kälte findet daher keine Reduction des Kupfersalzes statt;

2) ein Gemisch derselben Substanzen, mehrere Stunden lang bei abgeschlossener Luft auf 30° C. erhitzt, absorbirt eben so wenig das Gas;

3) dasselbe Gemisch, welches einige Zeit gekocht hat, gibt Anilinschwarz, und absorbirt alsdann das Kohlenoxyd.

Somit findet unter den in der Praxis gegebenen Umständen zwischen dem Anilinsalz und dem Kupfersalz keine Wirkung statt.

Folgender Versuch zeigt, daß das Kupfersalz nicht das Zwischenmittel zwischen dem oxydirenden Medium und der oxydirbaren Substanz ist:

Wenn man Zeugstückchen, welche mit reinem oder ein Kupfersalz enthaltendem chlorwasserstoffsauren Anilin imprägnirt sind, in einer Atmosphäre aufhängt, die ein wenig Chlor, Ozon oder Antozon enthält, so erhält man Schwarz, und in diesem Falle begünstigt die Gegenwart des Kupfersalzes die Oxydation nicht mehr.

Ich druckte auf Baumwollzeug Gemische von reinem Kupferchlorid und chlorwasserstoffsaurem Anilin, oder von salpetersaurem Kupferoxyd und salpetersaurem Anilin, und diese Gemische entwickelten kein Schwarz; ich erhielt aber ein mehr oder weniger intensives Schwarz, als ich ein Gemisch von salpetersaurem Kupferoxyd und chlorwasserstoffsaurem Anilin, oder von Kupferchlorid und salpetersaurem Anilin aufdruckte; im letzteren Falle erklärt sich die Bildung des Schwarz durch die Wirkung des Chlors, welches das Gemisch von salpetersauren und salzsauren Salzen erzeugt hatte.

Ich habe nun noch die Wirkung des Kupfers auf das chlorsaure Ammoniak zu untersuchen.

Um mich den in der Praxis gegebenen Umständen so viel als möglich zu nähern, imprägnirte ich Baumwollzeuge mit Auflösungen von reinem chlorsaurem Ammoniak oder solchem, welches ein wenig Kupferchlorid enthielt; nach dem Austrocknen des Gewebes bestimmte ich die Quantität des in einem Quadrat-Decimeter enthaltenen chlorsauren Salzes.

Diese Zeuge wurden in der Luft bei der mittleren Temperatur von 16° C. aufgehängt; man wiederholte die erwähnte Bestimmung von Zeit zu Zeit, und es ergab sich keine Zersetzung des chlorsauren Salzes. Sogar nach fünf Tagen hatte sich die Menge des chlorsauren Salzes nicht geändert. Dieß scheint zu beweisen, daß unter den erwähnten Umständen das chlorsaure Ammoniak viel beständiger ist als man gewöhnlich glaubt.

Die Resultate ändern sich aber, wenn man bei der Temperatur von 35° C. operirt. Es ergibt sich dann eine Zersetzung sowohl des reinen als des kupferhaltigen chlorsauren Ammoniaks, aber letzteres zersetzt sich viel schneller: so hatte nach Verlauf einer Stunde das reine chlorsaure Ammoniak 5,5 Proc. und das kupferhaltige 46 Proc. verloren.

Es ist folglich erwiesen, daß das chlorsaure Ammoniak sich in Gegenwart eines Kupfersalzes schneller zersetzt.

Nun bleibt noch die Reaction zu erklären, welche diese Zersetzung hervorbringt.

Zwei Fälle sind möglich:

Erster Fall. — Das Kupfer wirkt auf das chlorsaure Ammoniak wie das Kobalthyperoxyd auf eine Chlorkalklösung, wobei nach Fleitmann ein höheres Kobalthyperoxyd entsteht, welches sehr unbeständig ist und sich augenblicklich in Sauerstoff und ein niederes Hyperoxyd zersetzt, daher eine Chlorkalklösung von 50° C. Temperatur mit einer Spur von Kobaltoxyd eine regelmäßige Sauerstoff-Entbindung liefert, indem dieses Oxyd sich fortwährend in das höhere Hyperoxyd verwandelt und wieder auf das niedere Oxyd reducirt. Derselbe Versuch gelingt auch sehr gut mit dem Kupferoxyd. Da das Kobalt- und das Kupferoxyd in gleicher Weise auf den Chlorkalk wirken, so war es interessant, ihre Wirkung auf das chlorsaure Ammoniak zu ermitteln; es ergab sich aber, daß weder das eine noch das andere Oxyd mit letzterem Salze eine Sauerstoff-Entbindung hervorbringt.

Ich wollte jedoch wissen, ob das Kobaltoxyd die Bildung des Schwarz nicht begünstigen könne; eine Portion Druckfarbe für Schwarz mit chlorsaurem Ammoniak wurde daher in drei Theile getheilt: der erste Theil wurde rein aufgedruckt, in den zweiten brachte man eine Quantität Kupfer (in Form von Schwefelkupfer), entsprechend 2 Grm. per Liter, in die dritte ebensoviel Kobaltoxyd. Diese Farben wurden mit Handformen auf dasselbe Gewebe gedruckt und dann der gewöhnlichen Behandlung für Schwarz unterzogen.

Die Druckfarbe mit Kupferzusatz gab ein schönes Schwarz (von derselben Intensität wie dasjenige, welches man mit der freien Chlorsäure

erhält), diejenige mit chlorsaurem Ammoniak gab ein schwärzliches Blau, und diejenige mit Kobaltoxyd eine Zwischenfarbe.

Zweiter Fall. — Es kann sich chlorsaures Kupferoxyd bilden, und dieses Salz würde sich leichter zersetzen als das chlorsaure Ammoniak.

Um hierüber Gewißheit zu erhalten, bereitete ich reines chlorsaures Kupferoxyd, imprägnirte Baumwollzeuge mit seiner Auflösung, trocknete sie und bestimmte den Gehalt an chlorsaurem Salz per Quadrat-Decimeter Zeug. Aus diesen Bestimmungen gieng hervor, daß das chlorsaure Kupferoxyd sich bei der gewöhnlichen Temperatur nicht verändert, hingegen rasch bei 35° C.

Das chlorsaure Kupferoxyd wirkt auch rascher als alle anderen chlorsauren Salze auf das Anilinsalz.

Wenn man Gemische von chlorwasserstoffsaurem Anilin und verschiedenen chlorsauren Salzen in dasselbe, auf beiläufig 30° C. erhitzte Wasserbad stellt, so sieht man, daß sich das Schwarz in dem Gefäße bildet, welches das chlorsaure Kupferoxyd enthält, die anderen schwärzen sich nicht bei dieser Temperatur.

Ich habe schließlich nur noch zu untersuchen, wie sich das chlorsaure Kupferoxyd in den für das Anilinschwarz vorgeschlagenen Gemischen bilden kann.

Wenn man annimmt, daß das Kupfer ursprünglich als schwefelsaures Salz oder als Chlorid vorhanden ist, so läßt sich leicht eine doppelte Zersetzung zwischen dem Kupfersalze und dem chlorsauren Ammoniak denken; ist aber das chlorsaure Kupfer einmal zersetzt, so hinterbleibt entweder Kupferchlorid oder Kupferoxyd, welches sich neuerdings in chlorsaures Salz umwandeln muß, damit die Oxydation fortdauern kann.

Wird das chlorsaure Kupferoxyd durch Reduction zu Chlorid, so haben wir wieder den Ausgangspunkt; bildet sich aber Kupferoxyd, so müßte man eine doppelte Zersetzung zwischen demselben und dem chlorsauren Ammoniak annehmen. Nun habe ich wirklich durch Versuche gefunden, daß diese doppelte Zersetzung im gegebenen Falle stattfindet; das Kupferoxyd verdrängt das Ammoniak sogar bei gewöhnlicher Temperatur. Man kann daher ohne Anstand annehmen, daß in der Druckfarbe für Anilinschwarz chlorsaures Kupferoxyd gebildet und das chlorwasserstoffsaure Anilin durch dieses chlorsaure Salz oxydirt wird.

In dieser Abhandlung glaube ich gezeigt zu haben, daß im Widerspruch mit der gewöhnlichen Annahme das Kupfer nicht als Oxydationsmittel wirkt; daß es keinen constituirenden Bestandtheil der entwickelten Farbe bildet; daß man Anilinschwarz ohne chlorsaures Ammoniak und ohne Kupfer erhalten kann, durch die Wirkung des Ozons, Antozons,

Wasserstoffhyperoxyds oder Chlors auf das chlorwasserstoffsaure Anilin; daß in einem Gemisch von chlorsaurem Ammoniak und einem Kupfersalz sich chlorsaures Kupferoxyd bildet; und daß das chlorsaure Kupferoxyd von allen chlorsauren Salzen dasjenige ist, welches am schnellsten und bei der niedrigsten Temperatur auf das chlorwasserstoffsaure Anilin wirkt, sogar kräftiger als die Chlorsäure selbst.

XIX.

Ueber Preßhefe; von Prof. V. Kletzinsky.

10 Pfund [28] Gerstenmalzschrot, 8 Pfd. Maismehl, 5 Pfd. Weizenmehl, 7 Pfd. Roggenmehl und 5 Pfd. früher gedämpfte und geschälte Kartoffeln werden mit 10 Maaß kalten Wassers gut durchgerührt; 20 Maaß Wasser werden zum Wallsud erhitzt, mit 10 Maaß gewöhnlichen, gestandenen Wassers getempert und sogleich obiger Dickmaische zugesetzt; die Maische bleibt nun bedeckt 6 — 12 Stunden bis zur erfolgten Zuckerbildung stehen, in welcher Zeit die Temperatur, die anfangs 60 — 70° C. beträgt, allmählich auf 20 — 30° C. sinkt; nun werden 2 Pfd. guter Preßhefe, oder in Ermangelung derselben 3 Pfd. gewöhnliches Oberzeug mit Wasser, in dem man $^1/_4$ Pfd. doppelt-kohlensaures Natron aufgelöst hat (circa 5 Wiener Seidel), zerrührt, und diese dicke Hefenmilch der Maische zugesetzt; nach guter Durchmischung mittelst Rühren bleibt die Masse sechs Stunden sich selbst überlassen, bei einer Temperatur die nicht unter 20° C. sinken darf; hierauf wird eine von folgenden drei Säuren in drei Seidel Wasser aufgelöst: entweder 4 Loth englischer Schwefelsäure, oder 6 Loth krystallisirte Weinsäure, oder was am Besten ist, 1 Pfd. der käuflichen reinen flüssigen Phosphorsäure vom specifischen Gewichte 1,05 (7 Proc. Phosphorsäuremonohydrat enthaltend), diese saure Flüssigkeit der Maische zugemischt, gut durchgerührt und die Maische bis zur Reife bei einer Temperatur von mindestens 20° C. sich selbst überlassen.

Nach dem Durchbruche, schon noch während der abnehmenden Gährung wird die Maische durch ein Haarsieb laufen, in einem Decantirbottich absetzen gelassen, nach Abzug des Branntweingutes mit einem bis

---

[28] Oesterreichische Gewichte und Maaße.

zwei Eimern kalten Wassers gewaschen, der gut decantirte Hefenschlamm in die Preßsäcke gefüllt und bei sehr langsam gesteigertem Drucke stark abgepreßt.

Die solchergestalt erhaltene Preßhefe ist außerordentlich triebkräftig; durch Zumischung von 10 Proc. Gerstenmalzmehl wird ihre Triebkraft bei schnellem Verbrauche erhöht, so daß sie 5 Triebe leistet, allein sie bräunt sich dann in der Luft sehr stark und büßt an Haltbarkeit ein; ein Zusatz von 5 — 10 Proc. Stärkemehl macht sie weißer, trockener und haltbarer, aber nicht ohne eine Verringerung der Triebkraft; ein Zusatz von $^1/_4$ — $^1/_8$ Pfd. Weinsteinrahm (Cremor tartari) zu einem Centner Hefe erhöht etwas die Triebkraft und bedeutend die Haltbarkeit; alle diese Zusätze müssen dem Hefenschlamme unter fleißigem Rühren unmittelbar vor dem Pressen zugesetzt werden.

Bändert man die frische Preßhefe oder knetet man sie zu dünnen flachen Scheiben aus, und legt dieselben auf Geflechten in einem Kasten oder sonstig abgeschlossenen Raume über flachen, offenen Trögen von Zinkblech, in welchen sich geschmolzenes Chlorcalcium befindet, auseinander, so kann man ihr bei gewöhnlicher Temperatur 30 Proc. Wasser entziehen, ohne daß sie nach dem Erweichen mit Wasser ihre Keimfähigkeit oder Triebkraft eingebüßt hätte; selbstverständlich hat ihre Haltbarkeit durch diesen künstlichen Entwässerungsproceß bedeutend gewonnen, da die Gefahr der faulen Selbstentmischung und Schwefelwasserstoffentwickelung beseitigt ist.

Da das zum Entwässern der Hefe dienende Chlorcalcium, welches in den Zinktrögen allmählich zerfließt, durch bloßes Abrösten und Calciniren in eisernen Pfannen auf billigen Wärmequellen, wobei das der Hefe entrissene Wasser sich wieder verflüchtigt, oftmals regenerirt und wieder belebt werden kann, um demselben Zwecke der Hefenentwässerung wiederholt und neuerdings zu dienen, so stellen sich in Gegenden, wo Chlorcalcium als Nebenproduct chemischer Fabriken billig zu haben oder in der Nähe von Sodafabriken aus roher Salzsäure und Kalkstein billig darzustellen ist, bei rationellem Betriebe die Kosten dieses künstlichen Entwässerungsprocesses als so gering heraus, daß selbst der Anwendung dieses Verfahrens im großen Fabriksbetriebe nichts im Wege steht.

Verpackt man solche künstlich entwässerte Hefe noch überdieß in Holzgebünden, welche innen einen Anwurf oder eine Rinde von Portlandcement erhalten, so hat man solcher Preßhefe selbst die Bahnen des Welthandels eröffnet und sie zur überseeischen Verfrachtung geeignet gemacht; an Ort und Stelle, selbst nach einmonatlicher Reise mit lauem Wasser angerührt, erlangt sie in kurzer Zeit ihre beinahe unverkümmerte

Keimfähigkeit und gährungserregende Triebkraft wieder. (Aus des Verfassers „Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie." Wien 1865.)

Miscellen.

Elektrische Beleuchtung auf Leuchtthürmen.

Vor kurzer Zeit wurde die Beleuchtung auf den Leuchtthürmen des Hafens von Billy eingerichtet. Zur Erzeugung des elektrischen Lichtes werden als Stromquelle die Inductionsapparate der Gesellschaft l'Alliance benutzt, die durch eine Dampf-Locomobile von Rouffet in Thätigkeit versetzt werden. Als Regulator wird hierfür der neue Apparat von Léon Foucault in Anwendung gebracht (welcher S. 37 in diesem Heft besprochen wurde). Das hier erzeugte Licht — vielmehr der Kohlenlichtbogen — soll sich ganz besonders durch seine Continuität und Stärke auszeichnen. Die Dampfmaschine arbeitet mit 5 — 6 Pferdekräften und kann sowohl einzeln, als auch in gekuppelter Weise die zwei Inductionsapparate, von denen jeder mit sechs Inductoren versehen ist, in Bewegung versetzen; jeder dieser Apparate liefert dabei ein Licht, dessen Stärke gleich 150 Normaleinheiten ist, die Lichtstärke der Flamme einer Carcel'schen Lampe dabei als Einheit angenommen. Bei nebeliger Witterung hat die Dampfmaschine außerdem noch einen anderen Dienst zu verrichten; dieselbe hat nämlich ein Gebläse in Bewegung zu versetzen, durch welches die Luft in einer Windlade comprimirt wird, um mittelst Pfeifen oder trompetenartigen Vorrichtungen sehr intensive Töne als Alarmzeichen erzeugen zu können. (Aus „les Mondes," durch die Annales télégraphiques, September — October 1865, S. 569.)

Elektrische Boje.

Ein eigenthümlicher Versuch, welchen Duchemin anstellte, mag hier erwähnt werden. Derselbe befestigte an eine kleine Boje oder auf einen kleinen Floß aus Korkholz einen Kohlenring, in welchem eine Zinkplatte sich befand; von der Kohle, sowie vom Zink giengen dünne Kupferdrähte aus, und das Element wurde so angeordnet, eine Strecke weit vom Ufer in das Meer gelegt, während die Drahtenden, die am Ufer sich befanden, mit den Enden der Spirale eines Elektromagneten von einem elektrischen Läutewerke verbunden wurden. In demselben Augenblicke, in welchem die Kette geschlossen wurde, fieng der Signalapparat zu läuten an und ertönte durch einen ganzen Monat. Der Strom dieses kleinen Elementes soll so stark gewesen seyn, daß die Wirkungen der Unterbrechungsfunken sehr deutlich wahrgenommen werden konnten.

Der Berichterstatter in der Zeitschrift „les Mondes," aus welcher diese Nachricht in unsere Quelle (Annales télégraphiques, Sept. — Oct. 1865, S. 570) übergegangen ist, macht auf verschiedene Anwendungen, die der Versuch von Duchemin zur Folge haben könnte, jetzt schon aufmerksam. Wenn man z. B. eine solche kleine Boje in einer gewissen Höhe über dem Boden am Landungsplatze der Schiffe (nämlich am Eingange des Hafens) anbringt und dieselbe in geeigneter Weise mit einem elektromagnetischen Läutewerke in Verbindung bringt, so wird letzteres so lange signalisiren, als der Wasserstand hoch genug ist, um die Kohlenzinkkette anzuregen; in diesem Falle zeigt er also den Schiffen schon aus der Ferne an, an welcher Stelle die Wassertiefe für die Landung günstig genug ist. — Wenn man — sagt weiter der Berichterstatter in „les Mondes" — anstatt des kleinen Schwimmers einen großen ausgedehnten, an-

statt eines kleinen Kohlenzinkelementes ein solches mit großen Platten, oder sogar anstatt eines einzigen Elementes eine ganze Kohlenzinkbatterie (!) mittelst der Boje in das Meerwasser eintauchen läßt, so könne man nicht bloß ein kleines Läutewerk, sondern sogar ein großes elektrisches Glockenwerk in Thätigkeit versetzen, oder man würde eine Geißler'sche Röhre zum Leuchten bringen können, oder es könnte vielleicht sogar auch möglich seyn, einen Strom von solcher Stärke zu erhalten, um mittelst einer elektrischen Lampe ein beständiges Licht zu erzeugen und so auf bedeutende Entfernungen von passenden Stellen der Ufer oder an Eingängen von Häfen beständig ausreichende Signale für die Schiffe zu unterhalten.

Sprengen einer Gußeisenwalze mit Nobel'schem Sprengöl zu Rothehütte, Oberharz.

In der Mitte der 14 Fuß langen, 22 Zoll dicken und 120 Centner schweren Walze wurde rechtwinkelig gegen die Achse 123/4 Zoll tief ein 1 Zoll weites Bohrloch niedergebracht, dieses 1½ Zoll tief mit einem Schraubengang versehen und in diesem eine Schraube mit vierkantigem Kopfe mittelst eines Schraubenschlüssels fest eingeschroben, nachdem das Loch mit 3 Loth Nitroglycerin geladen, durch einen ausgebohrten Canal in der Achse der Schraube die Zündschnur durchgesteckt und darüber bis unter die Schraube mit losem Sande gefüllt worden. Nach Anzündung der letzteren wurde bei der Explosion die Walze in 6 größere und einige kleinere Stücke so zertrümmert, daß von beiden Längenseiten je ein mehrere Centner schweres Stück 30—40 Fuß weit in mäßigem Bogen fortgeschleudert wurde. Ein gleiches Stück unterhalb des Loches blieb auf seinem Platze liegen und drückte sich mit der runden Fläche bis zu seiner Hälfte in den Rasengrund ein. Die beiden größten Stücke wurden einige Fuß von einander gestoßen und von dem einen derselben war an dem abgeschwächten Ende durch die heftige Erschütterung ein Stück von 2 Fuß Länge abgebrochen. Das eine der noch zu sprengenden größten Stücke zeigte der Achse entlang einen Riß. (Berggeist, 1866, Nr. 23.)

Ueber den weißen Phosphor, von E. Baudrimont.

Bekanntlich bedeckt sich der Phosphor beim Aufbewahren unter Wasser und im Lichte mit einer undurchsichtigen Schicht von weißem Phosphor. Der Verfasser findet, daß sich der weiße Phosphor nur unter Mithülfe der Luft bildet. Bewahrt man Phosphor in luftdichten Gefäßen und unter luftfreiem Wasser auf, so bildet sich kein weißer Phosphor. Der weiße Phosphor hat denselben Schmelzpunkt wie der durchsichtige, zeigt überhaupt dieselben Löslichkeiten und Reactionen wie dieser. Unter dem Mikroskop erscheint der weiße Phosphor vollkommen amorph. Der weiße Phosphor entsteht, indem der Phosphor im Licht durch den oxydirenden Einfluß der Luft angefressen wird. Das über dem Phosphor stehende Wasser reagirt bekanntlich sauer. Sobald alle im Wasser befindliche Luft verbraucht ist, hört die Bildung des weißen Phosphors auf. Comptes rendus, 1865, t. LXI p. 857.)

Neue Bereitungsweise von Hartblei; von V. Kletzinsky.

Bekanntlich ist das Hartblei ein Gemenge, zusammengeschmolzen aus Blei und Bleiglanz (Schwefelblei); auf andere Weise wird das Blei gehärtet durch Legiren mit einigen Procenten von metallischem Antimon. Eine neue Bereitungsweise von Hartblei, welche beide Methoden combinirt, besteht darin, daß man 5 Gewichtstheile Blei mit 1 Gewichtstheile Schwefelantimon (Antimonium crudum) zusammenschmilzt;

solchergestalt erhält man einen hellen harten Regulus, dessen beliebiger Zusatz zu gewöhnlichem Weichblei alle Arten von Hartblei zu erzeugen gestattet.

Schmilzt man 2 Theile Bleiglätte mit 1 Theile Schwefelantimon zusammen, so erhält man unter Entwickelung von schwefligsaurem Gas und Abfall einer neapelgelben, aus Bleioxyd und Antimonoxyd bestehenden Metallasche gleichfalls einen dem obigen ähnlichen Regulus von Hartblei, der aus Schwefelblei und Antimonblei besteht. (Aus des Verfassers „Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie." Wien 1865.)

Schlagloth für Hartlöthungen.

Ein treffliches Schlagloth für Hartlöthungen erhält man, wenn man vier Theile Zinn und sechs Theile Wismuth zusammenschmilzt, in den heißen Metallfluß rasch 18 Theile Zink einträgt und nach erfolgtem Zusammenschmelzen 72 Theile Kupfer zusetzt; nach dem Klarschmelzen wird die Masse unter öfterem Umrühren mit einem Stahldrahte durch Eingießen in Wasser granulirt. V. Kletzinsky. (A. a. O.)

Kieselflußsäure zur Läuterung der Rübenmelasse; von V. Kletzinsky.

Die Kieselflußsäure, welche selbst in syrupdicker Concentration nicht sehr ätzend wirkt, nicht giftig ist und täuschend der Weinsäure ähnlich schmeckt, wäre als billige Drogue in fabrikmäßiger Darstellung im Großen zur Abscheidung der Säuren aus ihren Kalisalzen sehr erwünscht; ihre Darstellung gelänge in gußeisernen, innen verbleiten Entwickelungsapparaten mit weiten, schräg abgeschnittenen bleiernen Leitungsröhren, die von Zeit zu Zeit gefegt werden könnten, bei Dampfheizung leicht, billig und sicher, wobei in der abfallenden, gut abgepreßten und gerösteten Kieselsäuregallerte ein für die Erzeugung von Feinglas werthvolles Nebenproduct für Glashütten gewonnen werden könnte.

Leitet man das Fluorkieselgas, welches sich aus 1 Pfund Glaspulver (oder 3/4 Pfd. Quarzmehl), 2 Pfd. Flußspathpulver und 3 Pfd. concentrirter Schwefelsäure entwickelt, in 10 Maaß Wasser; nennt man die gefällte Kieselsäuregallerte durch Abpressen von der Kieselflußsäurelösung, setzt man letztere einem Centner roher Rübenmelasse zu und erhält man das Gemisch in einem Kessel bis zur Verflüchtigung des zugesetzten Wassers, also bis zur Eindampfung auf das ursprüngliche Volumen der Rübenmelasse im Wallsude, so entweichen die übelriechenden Fuselöle der Rübenmelasse, nach mehrtägigem Ablagern des erkalteten Syrups scheidet sich Kieselfluorkalium aus und die klar abgezogene Melasse hat den leimähnlichen Gestank und widerlichsalzigen Geschmack so weit verloren, daß sie mit Colonialsyrup verschnitten und zur Erzeugung von Rum oder ordinärem Sprit vergohren werden kann. (A. a. O.)

Ueber die Darstellung des in Wasser löslichen Anilinblaus; von Dr. Jacobsen.

Zu den (im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 404 mitgetheilten) Versuchen von Dr. Max Vogel bemerkt Dr. Jacobsen (chemisch-technisches Repertorium 1865, II) Folgendes:

„Die Anwendung der rauchenden Schwefelsäure zum Löslichmachen des Anilinblau ist, wenn darüber bisher auch, soviel mir bekannt, nichts in der Journalliteratur veröffentlicht wurde, keineswegs den Fabrikanten unbekannt, wie Hr. Dr. V. zu glauben scheint, und zwar verfährt man dabei in der Praxis im Allgemeinen folgendermaßen: 1 Thl. gut ausgetrocknetes Anilinblau wird in einer Porzellanschale mit 4 — 6 Thln.

rauchender (Nordhäuser) Schwefelsäure unter beständigem Rühren mit einem starken Glasstab oder Porzellanspatel übergossen, die Masse ganz allmählich bis auf 120 bis 130° C. erwärmt, ohne daß man dabei mit dem Rühren aufhört, und diese Temperatur so lange eingehalten (circa 1—2 Stunden), bis die Masse als ein gleichmäßiger, keine freien Körnchen von Anilinblau zeigender Syrup erscheint und eine herausgenommene kleine Probe in ein Kölbchen, mit einer zur Neutralisation der Schwefelsäure mehr als ausreichenden Menge einer Lösung von kohlensaurem Natron in Wasser gebracht und zum Kochen erhitzt, sich möglichst völlig löst. Wenn dieß der Fall ist, gießt man die Masse in eine größere Porzellanschale, welche eine ausreichend große Quantität (kalkfreien) Wassers enthält, unter den nöthigen Vorsichtsmaßregeln, d. h. portionenweise und unter Umrühren des Wassers ein, erhitzt das Ganze noch einmal kurze Zeit, läßt gut absetzen, decantirt von dem etwa vorhandenen ungelösten Anilinblau, der geringen Menge verkohlter Farbe und Unreinigkeiten, und neutralisirt die klare Flüssigkeit nach dem Erkalten möglichst genau mit kohlensaurem Natron. Das lösliche Blau fällt dann zu Boden; die überstehende Flüssigkeit wird abgegossen, der Farbstoff gesammelt, gut ausgepreßt und getrocknet. Obgleich die Behandlung mit rauchender Schwefelsäure durch Zerstörung eines Theiles des Anilinblaus einen Verlust mit sich bringt und abgesehen von dem durch Waschen nicht entfernbaren Antheile von schwefelsaurem Natron im Bleu soluble (weil letzteres ja selbst in Wasser löslich ist), erhält man eine größere Ausbeute an löslichem Anilinblau als man unlösliches Blau in Arbeit genommen. Es rührt dieß daher, daß das in Wasser lösliche Anilinblau nicht, wie bisher angenommen, eine lösliche Modification des unlöslichen Anilinblaus, sondern analog dem indigschwefelsaurem Natron als anilinblauschwefelsaures Natron zu betrachten ist. (Hr. Prof. A. W. Hofmann, der diese interessante Thatsache festgestellt, aber die Arbeiten über diesen Gegenstand bisher noch nicht veröffentlicht hat, gestattete mir gütigst, derselben Erwähnung zu thun.) Je nachdem man die Operation mit mehr oder weniger Vorsicht geleitet, je nachdem man ein rothstichiges oder grünstichiges, ordinäres oder feines Anilinblau in Arbeit genommen, fällt das lösliche Blau mehr oder minder gut, röthlicher oder weniger roth, reiner oder schmutziger im Tone aus. Ein völlig rothfreies Nachtblau, wie man solches ohne Schwierigkeit als nur in Alkohol löslich erhalten kann, scheint auf diese Weise nicht darstellbar zu seyn, mir ist dieß wenigstens nicht gelungen, auch ist mir kein solches käufliches in die Hand gekommen."

Vorzügliches Schwarz auf Baumwollgarn.

Das gekettete Garn wird eine Stunde lang in Loheabkochung ausgekocht. Auf 10 Pfund Garn werden dazu 2 Pfund frischer Lohe gut ausgekocht und durch ein Sieb gegossen. Nach dem Auskochen gibt man die heiße Flotte in eine Kufe, kettet das Garn aus, hängt es an Strippen hinein und läßt es dann, nachdem es mehreremale gestürzt, über Nacht darin liegen. Dann bringt man das Garn auf ein kaltes Eisenbad (2 Pfund Eisenvitriol auf 10 Pfund Garn), zieht 6 Mal um und dreht dann sehr gut ab. Das abgerungene Garn kommt nun auf ein heißes Chrombad, in welchem es 5 bis 6 Mal umgezogen wird. Man rechnet bei der ersten Post auf 10 Pfd. Garn ½ Pfund rothes chromsaures Kali; bei der zweiten Post bricht man schon ab und nimmt nur 6 Loth Chromkali. Aus dem Chrombade, in welchem das Garn eine Olivenfarbe annimmt, muß dasselbe sehr gut gespült werden, weil die geringste Spur in dem Garn verbleibenden Chroms die Blauholzflotte bei dem jetzt folgenden Ausfärben brechen und so die Wirkung des Blauholzes theilweise vernichten würde. Man stellt das Ausfärbebad mit 4 Pfund Blauholz und 1 Pfund Quercitron an und färbt heiß aus. Sobald die Flotte ausgezogen, gibt man ein wenig Oel hinein, rührt gut durch, zieht das Garn noch einige Male um, nimmt heraus, dreht ab und trocknet; das Oel gibt dem Garn Geschmeidigkeit und Glanz.

Dieses Schwarz eignet sich namentlich für solche Waare, wo es auf ein tiefes und sehr echtes Schwarz ankommt. Die Herstellungsweise ist nicht billig und das Schwarz deßhalb wenig in Lohnfärbereien gebräuchlich. (Muster-Zeitung für Färberei ꝛc. 1866, Nr. 5.)

Ueber die sogenannten Fruchtessenzen.

Die Fruchtessenzen sind bekanntlich spirituöse Auflösungen der verschiedenen Aethyloxydsalze von specifischem Obstgeruch, einiger organischen Säuren und ätherischen Oele und einiger anderen Hülfsstoffe, welche, verschiedenen Zuckersäften beigemischt, dieselben anscheinend für Geruch und Geschmack in charakteristische Fruchtsäfte umwandeln. Prof. V. Kletzinsky gibt in seinen „Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie“ (Wien 1865) die Zusammensetzung einiger der häufigst gebrauchten Mischungen dieser Art an, die um so mehr von Interesse sind, als die Mischungsverhältnisse von den Fabrikanten meist als Geheimniß bewahrt werden. Selbstverständlich ist bei der enormen Ausgiebigkeit dieser Essenzen, also bei der Geringfügigkeit der Mengen, in welchen sie verwendet werden, von einer Gefährdung der Gesundheit nicht im Entferntesten die Rede. Der Zusatz des Glycerins, das sehr häufig als Ingredienz erscheint, trägt erfahrungsgemäß wesentlich zu dem innigen Verklingen der einzelnen Geruchs- und Geschmackstone zu einem einzigen Empfindungsaccord bei; es ist selbstverständlich, daß der gemeinschaftliche Träger aller dieser Essenzen, nämlich der rectificirte Weingeist vom spec. Gewicht 0,83, vollkommen fuselfrei und daß überhaupt alle Ingredienzen chemisch rein seyn müssen.

Name der Fruchtessenz.	Bestandtheile in Kubikcentimetern, welche auf je 100 Kubikcentimeter Sprit zugesetzt werden.																					
	Chloroform	Salpeteräther	Aldehyd	essigsaures Aethyloxyd	ameisensaures Aethyloxyd	buttersaures Aethyloxyd	baldriansaures Aethyloxyd	benzoësaures Aethyloxyd	önanthsaures Aethyloxyd	sebacylsaures Aethyloxyd	salicylsaures Methyloxyd	essigsaures Amyloxyd	buttersaures Amyloxyd	baldriansaures Amyloxyd	Orangenschalenöl	in kaltgesättigter alkoholischer Lösung: Weinsäure	Kleesäure	Bernsteinsäure	Benzoësäure	Glycerin
Ananas	1	—	1	—	—	5	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	3
Melonen	—	—	2	—	1	4	5	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
Erdbeeren	—	1	—	5	1	5	—	—	—	—	1	3	2	—	—	—	—	—	—	2
Himbeeren	—	1	1	5	1	1	—	1	1	1	1	1	1	—	—	—	5	—	1	4
Ribisel (Johannisb.)	—	—	1	5	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	5	—	1	1	—
Trauben	2	—	2	—	2	—	—	—	10	—	1	—	—	—	—	—	5	—	3	—	10
Aepfel	1	1	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	1	—	—	4
Birnen	—	—	—	5	—	—	—	—	Persicoöl	—	—	10	—	Citronenöl	—	—	—	—	—	—	10
Orangen	2	—	2	5	1	1	—	1	—	—	1	1	—	—	10	1	—	—	—	—	10
Citronen	1	1	2	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10	—	10	—	1	—	—	5
Weichsel	—	—	—	10	—	—	—	5	2	—	Amylalkohol	—	—	—	—	—	1	—	2	—	—
Kirschen	—	—	—	5	—	—	—	5	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	3
Pflaumen	—	—	5	5	1	2	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Apricosen	1	—	—	—	—	10	5	—	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—	4
Pfirsiche	—	—	2	5	5	5	5	—	5	1	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5

Surrogat für Baumwolle.

Ein neuerdings in Chemnitz aufgetauchtes Surrogat für Baumwolle, über dessen Herkunft, Ausbeute und Bezugsquellen jedoch keine Auskunft erlangt werden konnte, [29] zeigt feine, weiche, seidenartig glänzende Fasern, deren Dicke $1/80$ bis $1/40$ Millimeter und deren Länge 10 bis 20 Millimeter beträgt. Die Fasern stimmen daher in ihrer Stärke ungefähr mit der Baumwollfaser überein, werden aber, was die Länge betrifft, von fast allen Baumwollsorten, und zwar bedeutend, übertroffen.

Das Aussehen der betreffenden Haargebilde unter dem Mikroskop ist insofern dem der Baumwolle gleich, als sie auch wie diese aus je einer langgestreckten Zelle bestehen. Während aber die Baumwollzelle zusammengehalten ist und daher nicht mehr rund, sondern breit bandförmig erscheint, zeigen jene Zellen fast nur eine cylindrische, schlauchförmige Gestalt; nur hier und da ist der Hohlcylinder zusammengedrückt und an solchen Stellen zeigt die Faser auch die für die Baumwollfaser charakteristischen Schraubenwindungen. An den schiefen Biegungen fallen die Zellwände ebenfalls, aber nur auf eine kurze Strecke — wie bei einem Schlauche — zusammen.

Die Wände der Zellen sind ungemein zart, in weit höherem Grade als bei der Baumwollfaser oder gar bei der Leinfaser. Die betreffende Faser läßt sich daher viel leichter zerreißen als die beiden letzteren und wird aus gleichem Grunde von Säuren rascher zerstört.

Diese geringere Festigkeit (vielleicht auch die geringere Neigung zu schraubenförmigen Windungen) möchte das Verspinnen der genannten Faser auf unseren Maschinen wohl etwas erschweren. (Polytechnisches Centralblatt, 1866 S. 75.)

Rohes Rüböl als flüssige Schmiere bei niederer Temperatur.

In einem Artikel des „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens" (1865, Heft 3 und 4, S. 149) theilt Dr. Ziurek die Ergebnisse der Versuche mit, welche er unternahm, um unraffinirtes Rüböl auch bei niedrigen Temperaturen nicht erstarren zu lassen, so daß es auch dann noch für den Basson'schen Schmierapparat verwendbar bleibt. Das Hauptsächlichste dieser Resultate ist in dem Folgenden mitgetheilt.

Da das unraffinirte Rüböl bei 2 bis 4^0 C. erstarrt, so wird dasselbe in dem Basson'schen Schmierapparate mit seinem blechernen Oelbehälter, wo also nur eine sehr dünne Schicht wärmeleitenden Materiales zwischen dem Oele und der Atmosphäre sich befindet, zur Winterzeit sehr leicht fest werden und den Schmierapparat außer Thätigkeit bringen. Zur Abhülfe dieses Uebelstandes muß das Oel mit einem anderen Materiale versetzt werden, und zwar muß letzteres nach Dr. Ziurek folgenden Bedingungen Genüge leisten: Es muß

1) mit dem Rüböle unter allen Verhältnissen sich gleichmäßig mischen;
2) selbst bei der niedrigsten Temperatur nicht fest werden;
3) auch in der Mischung mit Rüböl diese Eigenschaft behalten;
4) keinen für den vorliegenden Zweck des Oeles nachtheiligen Einfluß ausüben;
5) auf den Apparat selbst nicht zerstörend einwirken;
6) den Preis des Rüböles gar nicht oder nur unwesentlich erhöhen.

Unter den Stoffen, welche erst bei sehr niedriger Temperatur fest werden, haben nach Dr. Ziurek's Untersuchungen ihren Erstarrungspunkt:

Aether unter 50^0 C.
Alkohol unter 100^0 C.
Ammoniak bei 75^0 C.
Leinöl „ 28^0 C.
Mohnöl „ 29^0 C.

---

[29] Es scheinen die den Samen umgebenden Haare aus der Frucht einer Asclepiasart (Seidenpflanze) zu seyn.

Olein und Thran bei 12° C.
Terpenthinöl bei 27° C.
Photogen aus Steinkohlen bei 37° C.
Photogen aus Braunkohlen bei 29° C.
Steinkohlentheeröle, je nach ihrem Gehalte an Naphtalin, bei 1 bis 15° C.
Solaröle, je nach ihrem Paraffingehalt, bei 2 bis 16° C.
rohes persisches Steinöl bei 39° C.
canadisches Petroleum „ 11° C.
virginisches Petroleum „ 15° C.
rectificirtes Petroleum, hell. bei 27° C.
„ „ dunkel, bei 21° C.
„ „ letztes Product, bei 11° C.

Die hier angeführten Stoffe würden sich mit Ausnahme des Alkohols und Ammoniaks sämmtlich mit dem Rüböl mischen lassen.

Dagegen stellt sich der Anwendung entgegen, daß
Aether zu feuergefährlich und zu theuer ist,
Leinöl und Mohnöl leicht eintrocknen und schmierig werden,
Olein das Metall angreift und in zu großer Quantität verbraucht werden würde,
Terpenthinöl zu theuer ist und schnell verharzt,
Steinkohlentheeröl und Solaröle zu leicht erstarren,
rohe Steinöle zu feuergefährlich sind.

Von den noch übrigbleibenden Materialien, nämlich Photogen aus Stein- und Braunkohlen und rectificirtes Petroleum, ist das letzte durch Erfüllung sämmtlicher gestellter Bedingungen das passendste, und erhält man durch Mischung von

95	Proc.	Rüböl	mit	5	Proc.	Petroleum	ein bei	8	bis	9° C.
90	„	„	„	10	„	„	„ „	10	„	12° C.
85	„	„	„	15	„	„	„ „	15	„	16° C.
80	„	„	„	20	„	„	„ „	19	„	20° C.

erstarrendes Schmiermaterial. (Zeitschrift des deutschen Ingenieurvereins, 1866, Bd. X S. 73.)

Ueber die Nachweisung von Alkohol in ätherischen Oelen.

Zur sicheren Erkennung der Verfälschung ätherischer Oele mit Alkohol empfahl Puscher im Nürnberger Gewerbeverein Fuchsin, welches in Alkohol sehr leicht löslich, in ätherischen Oelen dagegen unlöslich ist, so daß schon die Beimengung von 1 Procent Alkohol dadurch ermittelt werden kann.

Schnelle Bereitung einer Schellacklösung.

Die Auflösung von Schellack läßt sich nach der „pharmaceutischen Zeitung" am schnellsten und sichersten auf die Weise bewirken, daß man den Schellack auf einer großen grobmahlenden Kaffeemühle, indem man ihn 2 bis 3 Mal durchgehen läßt, zu einem gleichmäßigen Pulver mahlt, in das Auflösungsgefäß schüttet, nur so viel Spiritus darauf gießt, daß die umgeschüttelte Masse die Consistenz eines mäßig dünnen Breies hat, das Gefäß auf ein zusammengelegtes Handtuch legt, dessen Enden doppelt liegen, damit die so gebildeten Wulste das Fortrollen desselben hindern, und die Flasche alle ¼ bis ½ Stunden etwa um 90 Grad dreht. Der Brei verdickt sich im Anfang, wird dann dünner flüssig und bildet nach beiläufig 8 bis 10 Stunden eine syrupdicke, ganz gleichmäßige, nicht mehr absetzende Flüssigkeit, welcher man dann den noch fehlenden Spiritus zusetzt.

Ueber die Zusammensetzung des sogenannten „Westindia-Phosphats," eines angeblichen Mineraldüngers, von Dr. T. L. Phipson.

Unter dem Namen „West India Phosphate" — der gebräuchlichen Bezeichnung für eine ganze Reihe der verschiedenartigsten phosphorsäurehaltigen Stoffe, welche unter den englischen Landwirthen Absatz finden — kam im Sommer vorigen Jahres eine Substanz in den Handel, welche angeblich aus Amerika eingeführt seyn und hauptsächlich aus phosphorsaurem Kalk bestehen sollte. Indessen fand Phipson bei der chemischen Untersuchung zahlreicher, ihm von mehreren Handlungshäusern eingesandter Proben, daß dieses neue Product keine Spur von Phosphorsäure enthält, sondern im Durchschnitte besteht aus:

schwefelsaurem Kalk	65,00
Wasser	13,50
Magnesia	19,00
Eisenoxyd und Thonerde	0,86
Chlornatrium	0,70
Sand	0,45
	99,50

Dasselbe enthält also die sämmtlichen Substanzen, aus welchen der Kesselstein von Seedampfschiffen besteht.

Es ist eine sehr eigenthümliche neue Art von Industrie, den aus den Kesseln der großen Seedampfer ausgekratzten Kesselstein als „Westindia-Phosphat" in den Handel zu bringen und das Publicum dadurch in der frechsten Weise zu betrügen!

Dieses „Westindia-Phosphat" bildet ziemlich harte, mehr oder weniger cylindrische, concave oder convexe, eine feine Streifung zeigende Stücke, welche zum Theil gewissen fossilen Muscheln gleichen, während andere ein ganz anderes Ansehen haben. Die Substanz löst sich in Säuren leicht und vollständig; an destillirtes Wasser gibt sie eine nicht unbedeutende Menge Chlornatrium ab. — Die Kesselsteine der mit Seewasser gespeisten Dampfkessel wurden von Couste (polytechn. Journal Bd. CXXV S. 258) und von Völcker (Cosmos vom 18. October 1865) untersucht. (Chemical News, vol. XIII p. 1; Januar 1866.)

Warnung vor den bunten Schieferstiften.

Von der königl. preußischen Regierung zu Cöln ist eine Warnung vor den jetzt im Handel vorkommenden bunten Schieferstiften erlassen worden; dieselben sind mit (arsenikhaltigem) Schweinfurtergrün hellgrün, mit chromsaurem Bleioxyd gelb und mit Mennige roth bemalt, daher, besonders für Kinder, gefährlich.

Einfaches Mittel zur Vertilgung der Ratten.

Man nehme gepulverten Gyps und entwässere ihn unter Erhitzen in einem kupfernen oder eisernen Kessel, bis eine Probe in einem trockenen Reagensgläschen erhitzt keinen Wasserbeschlag an dem oberen Theile des Gläschens ansetzt. Diesen gebrannten Gyps vermischt man mit einem gleichen Volumen trockenen Weizenmehls und parfümirt das Gemisch gut mit Anisöl. Das Gemisch bewahrt man in trockenen Blechbüchsen auf. Man setzt davon auf thönernen Tellern unter die Schweinställe oder an sonstige passende Orte und stellt wo möglich in der Nähe eine Schüssel mit Wasser auf. Die Ratten, welche begierig von dem Gypsgemisch fressen und dann von dem Wasser saufen, erzeugen in ihrem Magen einen Gypskuchen, der nicht verdaut wird und woran die Thiere sterben. (Pharmaceutische Centralhalle, 1866 S. 65.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XX.

Ueber Oberflächen-Condensation, insbesondere über deren Anwendung bei See-Dampfschiffen; von C. Kappesser.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die fortwährend auftauchenden neuen Systeme und Anordnungen der Schiffsmaschinen beweisen uns, daß man mit den jetzigen Leistungen derselben nicht zufrieden gestellt ist. Ein Hauptzweck aller Verbesserungen derselben ist eine größere Oekonomie des Brennmaterials, um einerseits einen billigeren Betrieb der Maschinen, andererseits eine Vergrößerung der Nutzlast der Schiffe zu erzielen.

Bei gut construirten Land-Dampfmaschinen mit Condensation und Expansion, ist ein Kohlenverbrauch von $2^1/_4 - 2^3/_4$ Pfund per Stunde und Pferdekraft ein allgemein erreichtes Resultat, während ein Verbrauch von 4—5 Pfund nur bei großen und gut behandelten Schiffsmaschinen erwartet werden darf.

Ein Hauptgrund dieser ungünstigen Leistung der Schiffsmaschinen ist die Anwendung von gering gespanntem Dampfe, welcher ein ausgedehnteres Expansionsverhältniß nicht zuläßt. Für Landmaschinen ist eine 6—10fache Expansion allgemein in Anwendung, während 2—3fache Expansion bei Schiffsmaschinen wohl selten überschritten wird. Man könnte also bei denselben durch Einführung höherer Dampfspannungen leicht dieselben günstigen Verhältnisse erzielen, welche bei den Landmaschinen schon längst erreicht sind.

Allein der Erreichung dieses Zieles stemmt sich ein schwer zu beseitigendes Hinderniß entgegen, nämlich die Anwendung von Seewasser zur Speisung der Kessel. In dem Seewasser ist bekanntlich eine verhältnißmäßig große Menge verschiedener Salze aufgelöst, welche einer vortheilhaften Dampfentwickelung hinderlich sind. Die Löslichkeit derselben, besonders des schwefelsauren Kalks, nimmt bei vermehrter Spannkraft des Dampfes bedeutend ab, so daß nach Beobachtungen von Coufté[30] bei

---

[30] Polytechn. Journal Bd. CXXV S. 258.

1 Atmosphäre Druck das Wasser 0,5 Proc. seines Gewichtes schwefelsauren Kalk leicht löst, während bei 2½ Atmosphären sich nur 0,023 Proc. lösen. Aus dieser Ursache überziehen sich die inneren vom Wasser berührten Kesselflächen mit einer starken Kruste von Niederschlägen, welche den Durchgang der Wärme sehr erschwert und bei unaufmerksamer Behandlung des Kessels leicht zu Gefahr Veranlassung gibt. Um nun den Salzgehalt des Kesselwassers auf ein Verhältniß zu vermindern, welches der Dampfbildung nicht zu nachtheilig ist, wird während des Kesselbetriebes continuirlich die nach Angabe des Salinometers erforderliche Menge desselben sowohl an der Oberfläche wie am Boden ausgeblasen.

Allein trotz dieses Hülfsmittels vermindert sich die Leistung des Kessels bei fortgesetztem Betriebe von Tag zu Tag und nur durch Unterhaltung eines sehr heftigen Feuers, wobei die Verbrennungsgase mit sehr hoher Temperatur den Kamin verlassen, kann die zum normalen Gange der Maschine nöthige Dampfmenge beschafft werden. Die Einwirkung des übermäßigen Schürens auf die Kesselbleche muß natürlich von den übelsten Folgen begleitet seyn, denen man durch Verwendung von vorzüglichem Material (Lowmoor-Bleche) für die vom Feuer berührten Theile einigermaßen vorzubeugen sucht.

Es ist einleuchtend, daß bei so schädlichen Einflüssen die Schiffskessel trotz besten Materials, sowie sorgfältigster Bedienung und Ueberwachung, kaum 5—6 Jahre in Betrieb bleiben können, ohne große Reparaturen oder vollständige Erneuerung zu erheischen, was immer mit bedeutenden Kosten und Zeitverlust verknüpft ist.

Alle diese ungünstigen Resultate in der See-Dampfschifffahrt treten als nothwendige Folge der Speisung des Kessels mit Seewasser auf, und können folglich nur dadurch vermindert oder ganz beseitigt werden, daß man chemisch reines oder destillirtes Wasser zur Speisung verwendet. Am vortheilhaftesten wird solches auf Schiffen dadurch erhalten werden, daß man den von den Maschinen abziehenden Dampf in einem besonderen Raume condensirt, so daß das Kühlwasser mit dem Dampfe nicht in directe Berührung kommt. Dieses Verfahren nennt man Oberflächen-Condensation.

Einer weiteren Betrachtung derselben will ich einen kurzen geschichtlichen Abriß vorausschicken.

Die erste Idee der Oberflächen-Condensation ist eigentlich Watt zuzuschreiben. Bei seinem ersten Niederdruckkessel bemerkte derselbe bald einen gesteigerten Verbrauch an Brennmaterial, und bei genauerer Untersuchung fand er die Ursache in der starken Ablagerung von Kesselstein. Zur Beseitigung dieses Uebels suchte er den Kessel mit reinem Wasser

zu speisen, wozu er den condensirten Dampf am zweckmäßigsten hielt. In jener Zeit war jedoch die Verwendung enger Röhren zur Vermehrung der nutzbaren Heizoberfläche noch nicht bekannt; er sah sich daher genöthigt, seinem Oberflächen-Condensator Dimensionen zu geben, welche er bald als unanwendbar erkannte, und so verließ er den Gedanken wieder. Später suchte er durch andere, theils chemische, theils mechanische Mittel die innere Incrustation des Kessels zu verhüten und ein theilweises Gelingen derselben machte eine weitere Forschung über Anwendung der Oberflächen-Condensation unnöthig.

Als jedoch der Dampf als Bewegungsmittel der Schiffe eingeführt wurde, nahm man diese Frage bald wieder auf und dem englischen Ingenieur Hall gelang es im Jahre 1834 einen Apparat zu construiren, welcher ziemlich gute Resultate gab. Hall benutzte hierzu die von Seguier in die Praxis eingeführte Idee der Anwendung von Röhren zur Vergrößerung der Heizoberfläche. Die Einrichtung seines Apparates, welche allen späteren Anordnungen als Muster diente, war im Wesentlichen folgende: Ein gußeiserner Kasten war durch zwei im Inneren eingefügte Wände in drei Partien getheilt. Zwischen den beiden Wänden war eine große Anzahl kupferner Röhren luftdicht befestigt, so daß sie eine Communication der beiden äußeren Partien des Kastens bewerkstelligten. In diese Röhren trat der abgehende Dampf der Maschine ein, durchzog dieselben und wurde darin (durch die beständige Abkühlung der Röhrenwände mittelst des sie umhüllenden Kühlwassers) condensirt. Der condensirte Dampf wurde von der Luftpumpe aufgesaugt und dem Kessel zugeführt.

Der Hall'sche Condensator wurde auf einer bedeutenden Anzahl von Dampfschiffen angewendet, aber bald wieder verlassen. Die demselben gemachten Vorwürfe waren zu große Complication der Einrichtung, allzu großes Gewicht und zerstörende Einwirkung des Wassers auf die Kessel. Trotzdem erkannte man sehr wohl die Vortheile, welche bei Beseitigung dieser Uebelstände die Oberflächen-Condensation der Dampfschifffahrt gewähren würde, und zahlreiche Ingenieure beschäftigen sich daher mit der Verbesserung des Hall'schen Apparates. So schlug Beslay verschiedene Querschnittsformen für die Röhren vor, wie eine elliptische (Fig. 9), oder die Form eines dreiblätterigen Kleeblattes (Fig. 10). Belleville fertigte einen solchen Apparat, in welchem er zwei Systeme von Röhren concentrisch in einander legte (Fig. 11); in dem ringförmigen Zwischenraume circulirte der Dampf, während auf die entgegengesetzten Seiten das Wasser wirkte.

Bei allen diesen Apparaten, wie auch dem Hall'schen, nahm das

Vacuum sehr bald ab. Man suchte den Grund in der Verunreinigung der Röhrenoberfläche durch Salze oder Fette, welche den zu einer guten Condensation erforderlichen raschen Wärmedurchgang durch die Röhren sehr erschweren. Der Amerikaner Pirson suchte diesen Fehler in seinem Condensator zu beseitigen, indem er das Kühlwasser in Form von Regen, also in einem fein vertheilten Zustande auf die Röhren fallen ließ, wodurch die Ablagerungen unmöglich gemacht werden sollten; sein Condensator gab wirklich in der ersten Zeit seines Gebrauches bessere Resultate, die jedoch bald abnahmen, weßhalb derselbe als unbrauchbar verworfen werden mußte.

Ein anderes Mittel, den Kessel mit reinem Wasser zu speisen, wurde von verschiedenen Ingenieuren vorgeschlagen und durch Lenormand in Havre auf einem kleineren Seedampfboot zur Ausführung gebracht. Es besteht in der Anwendung eines gewöhnlichen Condensators, in welchem jedoch das Injectionswasser chemisch rein ist. Das condensirte Wasser wird mittelst der Luftpumpe durch einen Kühlapparat mit Seewasser abgekühlt und dann wieder zum Condensiren verwendet u. s. f.

Doch auch dieses System beschränkte sich auf seine einmalige Ausführung.

Mit allen diesen Apparaten wurde also chemisch reines Wasser dargestellt, welches in diesem Zustande direct zur Speisung verwendet wurde. Es stellte sich dabei aber der unerklärliche Fall ein, daß das Wasser die Eisenplatten angriff und nach oft kurzer Dauer zerstörte. Die Einwirkung bestand darin, daß besonders an den Stellen, welche der lebhaftesten Hitze ausgesetzt waren, das Eisen sich in schieferförmigen Lagen ablöste und herabfiel. Wurden so gespeiste Kessel nach zwei- bis dreimonatlichem Betriebe geöffnet, so zeigten sich die Platten oft bis auf ihre halbe ursprüngliche Dicke reducirt, und der Boden des Kessels war mit einer feinen pulverförmigen Masse überzogen, welche sich bei der chemischen Untersuchung als reines Eisen ohne alle Beimischung erwies. Zur Erklärung dieses Vorganges suchte man alle möglichen Ursachen hervor und zur Beseitigung desselben schlug man vergeblich mancherlei Mittel vor. Einige Ingenieure wollten in dieser Erscheinung den Einfluß eines galvanischen Stromes erkennen und hängten Zinkplatten in dem Kessel auf, um dessen Einwirkung auf das Eisen zu neutralisiren. Andere verwendeten für die Speiserohre und Dampfrohre, welche die Maschine mit dem Kessel verbinden, eiserne Röhren. Andere wollten die Zerstörung des Kesselbleches von den Oeltheilen herleiten, die aus dem Dampfcylinder mitgerissen wurden, von dem sie zum Condensator und später in den Kessel kämen, weil dieselben in Folge schlechten Raffinirens

noch freie Fettsäuren enthalten, die sich dann mit dem Eisen verbinden; man ersetzte daher die Pflanzenöle durch thierische, jedoch ohne besseren Erfolg.

So stand die Frage bis zum Jahre 1857, wo der englische Ingenieur Spencer den Vorschlag machte, von der vollständigen Beseitigung der Hindernisse, welche der Anwendung destillirten Wassers zur Kesselspeisung entgegenstehen, abzusehen und auf eine theilweise Beseitigung der schädlichen Einflüsse des Seewassers auf das Kesselblech hinzuarbeiten. Zu dem Ende empfahl er, den condensirten Dampf mit etwas Seewasser in einem durch Beobachtung zu ermittelnden Verhältnisse zu vermischen, damit der aus dem Seewasser sich ausscheidende Niederschlag die Kesselwände vor der nachtheiligen Einwirkung des destillirten Wassers schütze. Diesen Grundsatz brachte er bei dem Schraubendampfer „Alar" in Anwendung. Derselbe hatte Maschinen von 50 nominellen Pferdekräften, welche mit 40 Pfd. Druck und $2^1/_2$facher Expansion 190 indicirte Pferdekräfte ergaben. Die Maschinen waren mit einem Oberflächen-Condensator versehen, der constant ein Vacuum von 24" ergab. Der mittlere Kohlenverbrauch stellte sich nach einer 12monatlichen Fahrt des Schiffes zu 2,063 Pfd. heraus. Der Kessel war nach fünfjährigem Dienste noch in sehr gutem Zustande und bedurfte nur unwesentlicher Reparaturen. Bei dieser Einführung von Seewasser in den Kessel ist ebenfalls ein zeitweiliges Ausblasen der Salzlösung nöthig; aber dasselbe wird nur in längeren Zeitabschnitten vorgenommen und die auf diese Art verlorene Wärmemenge ist eine verhältnißmäßig geringe.

In dieser Weise wird die Oberflächen-Condensation bei den See-Dampfschiffen in neuerer Zeit angewendet. Ihre Vortheile, besonders was die Oekonomie des Brennmaterials anbelangt, sind bedeutend, daher deren Einführung sich immer mehr ausdehnt.

Ich gehe nun zur Beschreibung einiger Anordnungen von Oberflächen-Condensatoren über.

In Fig. 1 und 2 ist der von Rowan angegebene Oberflächen-Condensator im Längenschnitt und Grundriß dargestellt. Zwischen zwei, in einem starken gußeisernen Cylinder A angegossenen Wänden B, B ist eine große Anzahl dünner Röhren s von $^1/_2$" engl. äußerem Durchmesser dampfdicht eingefügt. Der Cylinder ist oben durch eine Decke C abgeschlossen, und ruht auf einem Fußgestelle D, welches als Reservoir für den condensirten Dampf dient. Bei r, r tritt der von den Maschinen kommende verbrauchte Dampf in den Condensator ein und verbreitet sich in den Röhren s. Das von einer besonderen Pumpe, der sogenannten Circulationspumpe, kommende Kühlwasser tritt bei m ein, umhüllt die

Röhren und kühlt dieselben ab; bei n verläßt dasselbe wieder den Cylinder. Der in den Röhren condensirte Dampf fällt in den Raum D, wird von einer bei o einmündenden Luftpumpe aufgesaugt, in ein anderes Reservoir geleitet, und von hier durch die Speisepumpen dem Kessel zugeführt.

Fig 3 und 4 zeigen uns einen von dem französischen Ingenieur Sebillot angegebenen Condensator. Derselbe ist sehr zweckmäßig angeordnet und liefert eine sehr vollkommene Condensation. In einem Kasten A aus Gußeisen oder Blech von beliebiger Form sind die horizontalen Kühlrohre s,s gelagert. Dieselben, von etwa 1″ (engl.) Durchmesser, sind an dem einen Ende verschlossen, und an dem anderen offenen Ende in eine Röhrenplatte B auf eine zweckmäßige Art eingedichtet. Sie durchdringen lose eine zweite Röhrenwand C, und werden durch eine sie tragende Platte D am Abbiegen verhindert. Eine weitere Anzahl Röhren o,o, wovon immer je eine von einer Gruppe der ersteren umschlossen wird, ist in der Röhrenwand C befestigt, und an ihrem anderen Ende ebenfalls geschlossen. Dieselben haben ihrer ganzen Länge nach, auf ihrer Oberfläche vertheilt, eine große Menge kleiner Oeffnungen. Der vordere Deckel E enthält eine Scheidewand F, in welche Löcher gebohrt sind, die genau mit der Oeffnung der Kühlrohre s correspondiren.

Der Gang des Apparates ist nun folgender: Der bei N von der Maschine in den Condensator strömende Dampf tritt in die Kühlrohre ein, wird hier condensirt, und das erzeugte Condensationswasser fließt, durch eine geringe Neigung der Röhren veranlaßt, in den Raum H, von wo aus es durch die Luftpumpe weggeschafft wird. Das bei m eintretende Kühlwasser, welches von der Circulationspumpe kommt, wird durch eine Blechwand K mit vielen kleinen Löchern vertheilt und fällt in diesem Zustande auf die Röhrenwände. Zugleich correspondirt L mit O, so daß ein Theil des Kühlwassers hierher geführt, in das Röhrensystem o bringt und so die nächstliegenden Röhren s abkühlt. Das Kühlwasser sammelt sich in dem Raume M und tritt durch das Rohr n wieder aus. Die in dieser Weise erzielte Abkühlung ist eine sehr kräftige und verschiedene mit diesem Systeme angestellte Versuche ergaben sehr günstige Resultate.

Schon oben habe ich von Fettablagerungen gesprochen, welche den raschen Durchgang der Wärme durch die Röhrenwände behindern. In derselben Weise wirken die aus dem Wasser sich ausscheidenden Stoffe auf die Röhren. Die Erfahrung hat gezeigt, daß besonders der Einfluß der letzteren Ablagerung ein gutes Functioniren des Apparates benachtheiligt. Es müssen also Anordnungen getroffen werden, um die Röhren

an den Stellen gut reinigen zu können, wo sie mit dem Wasser in Berührung sind. Deßhalb läßt man bei den neueren Anlagen das Wasser durch die Röhren ziehen, weil man alsdann nach Wegnahme des Deckels eine gründliche Reinigung jederzeit vornehmen kann.

Einen weiteren Vortheil hat man darin gefunden, daß man Dampf und Wasser in entgegengesetzter Richtung sich begegnen läßt, wodurch die Dauer der Einwirkung des Wassers verlängert wird. Auf diesem Princip beruht die in Fig. 5 und 6 dargestellte Anordnung, welche jetzt beinahe ausschließlich angewendet wird. Der Dampf tritt bei m ein, wird durch die Querwände B hin- und hergeleitet und sammelt sich sodann in dem Reservoir H an, von wo aus er durch das Rohr n von der Luftpumpe weggeschafft wird. Das Kühlwasser wird durch die Pumpe bei p eingeführt, durchzieht die Röhren im Zickzack und tritt bei r wieder aus dem Condensator. Durch Entfernung der Deckel n, n können die Röhren leicht gereinigt werden.

Von der größten Wichtigkeit ist bei den Oberflächen-Condensatoren die zweckmäßige Befestigung der Röhren in den Wänden, weil sich diese Arbeit bei großen Condensatoren tausendmal wiederholt, deßhalb sehr zeitraubend ist und bei unachtsamer Ausführung zu einer schlechten Leistung Veranlassung gibt. Das im Jahre 1863 erbaute Schraubenschiff „Rhone" (von Southhampton nach Westindien fahrend) hat einen Condensator mit 3566 Röhren, erfordert also 7132 Dichtungen der Röhren.

Eine große Menge von Befestigungsarten der Röhren ist bereits patentirt; jede hat ihre Verehrer und wird mehr oder minder häufig ausgeführt.

Fig. 7 und 8 stellen die ersten von Hall angewendeten Befestigungsarten dar. Bei der ersteren Art waren die Röhrenenden durch eingetriebene Ringe fest in die Röhrenplatte eingepreßt, ähnlich wie dieß noch jetzt beim Einziehen von Heizröhren geschieht. In Fig. 8 geschieht die Dichtung durch Stopfbüchsen, welche eingeschraubt auf eine Hanf- oder Baumwollpackung drücken; dieses System ist bei dem so eben angeführten Schiffe „Rhone" angewendet.

Fig. 9 und 10 stellen die Beslay'schen Dichtungen dar;

Fig. 11 zeigt die von Belleville.

Fig. 12 stellt die von Rowan angegebene Art dar; die Röhren umschließt eine dünne Packung c, welche vermittelst der auf die Röhrenwand p aufgeschraubten Druckplatte A und der Ringe r fest in ihren Sitz eingepreßt wird.

Die in Fig. 13 dargeſtellte Art iſt auf dem zwiſchen Genua und Cagliari fahrenden Dampfer „Toscana“ angewendet und jedenfalls die theuerſte von allen. Die Schraubenmutter a preßt beim Anziehen auf die Ringe c, c.

Fig. 14 und 15 ſtellen zwei Dichtungsarten dar, welche bis jetzt wohl am meiſten ausgeführt wurden. Bei der von Horn angegebenen (Fig. 14) werden in den zwiſchen Röhren und Platten bleibenden ringförmigen Raum dünne Holzringe eingetrieben, welche auf Maſchinen in jeder beliebigen Größe zu $2^1/_2$ Shilling per 100 angefertigt werden; ſie quellen beim Anfeuchten auf und umſchließen die Röhren ſehr dicht.

Die in Fig. 15 dargeſtellte Art iſt die für Spencer patentirte; die Dichtung geſchieht hier durch einen oder zwei Gummiringe c, welche in den ringförmigen Raum um die Röhren feſt eingepreßt werden.

Die beiden letzteren Arten ſind wohl die einfachſten und billigſten. Beſonders die Spencer'ſche Methode erleichtert ein Umwechſeln der Röhren ſehr.

Früher wurde zu den Röhren Kupfer verwendet; jetzt iſt dasſelbe jedoch in England durch das ſehr billige ſogenannte Muntz'ſche Metall verdrängt, eine Legirung von Kupfer und Zink, welche von dem Seewaſſer ſehr wenig angegriffen wird. Die Röhren haben gewöhnlich $^3/_4$—1″ engl. äußeren Durchmeſſer und eine Wandſtärke von $^3/_{32}$″. Ihre Länge, ſowie die horizontale oder verticale Lage derſelben richtet ſich nach der Art der Aufſtellung und der Räumlichkeit, die dem Condenſator belaſſen iſt, und variirt von 5—10 Fuß. Die kürzeren ſind jedoch, beſonders bei horizontaler Lage, vorzuziehen, weil ſich dieſelben durch ihr Eigengewicht weniger ausbiegen.

Ueber die nothwendige Größe der Kühlungsoberfläche dieſer Condenſatoren ſchwebte man lange Zeit im Dunkeln. Hall machte bei ſeinen Apparaten die Kühlungsoberfläche ebenſo groß als die Heizfläche des Keſſels; daher wurden dieſelben ſo unverhältnißmäßig ſchwerfällig und voluminös. Der oben angeführte Pirſon'ſche Apparat hatte eine nur halb ſo große Oberfläche; allein durch die eigenthümliche Wirkung des Waſſers war die Condenſation eine vollkommenere. Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen gilt als Regel, daß eine Kühlungsoberfläche von 0,6—0,75 der Heizoberfläche des Keſſels für alle Fälle eine genügende iſt; die erwähnte kleinere Fläche, als äußerſt zuläſſige Grenze, findet nur da Anwendung, wo man mit den Räumlichkeiten zur Aufſtellung des Condenſators ſehr beſchränkt iſt. Ein Mittelwerth von $^2/_3$ der Keſſelheizfläche wird ſtets zufriedenſtellende Reſultate liefern.

Die Luftpumpe kann natürlich für diese Art Condensatoren kleiner gemacht werden, als dieß gewöhnlich geschieht, da hier nur das Gemisch von Luft und condensirtem Dampfe wegzupumpen ist. Ein Volumen von 0,5—0,6 der Größe der gewöhnlichen Luftpumpe wird hier vollständig genügen, und hat sich auch in der Praxis als gut bewährt. Folgende Tabelle gibt aus der Praxis gegriffene Beispiele über das Luftpumpen-Volumen für Maschinen mit Injections- und Oberflächen-Condensation, und ist von Davison zusammengestellt.

Pferdekräfte.	Injections-Condensation.		Oberflächen-Condensation.	
	Volumen der Luftpumpe p. 1 Min. in Kubikfuß.	Vacuum in Zollen.	Volumen der Luftpumpe p. 1 Min. in Kubikfuß.	Vacuum in Zollen.
50	70	23	45	24,5
100	350	23	200	24,5
400	1100	25	500	27,5

Gewöhnlich ist das bei Oberflächen-Condensation erzielte Vacuum nicht ganz so günstig, als das der gewöhnlichen Condensatoren. Ein solches von 25—26″ kann man bei richtig gewählten Verhältnissen leicht constant erhalten, während mit Injection 27 und 28″ erreicht werden können. Es liegt dieß besonders in ungenauer Dichtung der Röhren, kann aber bei den übrigen Vortheilen der Oberflächen-Condensation, wohl nicht in Betracht kommen.

Die Circulationspumpen, welche das zum Abkühlen der Röhren dienende Wasser in den Condensator fördern, sind meistens doppeltwirkend. Ein Volumen von $^1/_{25}$—$^1/_{20}$ von demjenigen des Dampfcylinders ist ausreichend. Meistens werden die Circulationspumpen direct von der Treibwelle aus getrieben, oft versehen aber auch besonders aufgestellte Dampfpumpen den Dienst derselben.

Die Aufstellung der Oberflächen-Condensatoren in dem Schiffsraume richtet sich nach dem Maschinensystem, für welches sie dienen sollen. Bei den gewöhnlichen Handelsschiffen werden jetzt fast ausschließlich die oscillirenden Maschinen für Raddampfer, die Pyramidalmaschinen für Schraubendampfer angewendet. Maschinen mit liegenden Cylindern für Schrauben findet man hier seltener; diese werden mehr bei Kriegsschiffen angewendet, wo verlangt wird, daß der ganze Mechanismus unter die

Wasserlinie zu liegen kommt, um der Wirkung der feindlichen Geschosse die größte Sicherheit entgegen zu stellen.

Bei den oscillirenden Maschinen wird der Condensator parallel zur Treibachse und möglichst nahe den Cylindern gelagert; bei den Pyramidalmaschinen wird derselbe zwischen den beiden Ständern der einen Seite der Maschine aufgestellt, nimmt daher wenig Platz weg und gewährt den großen Vortheil, daß das Dampfabgangsrohr zum Condensator sehr kurz wird. Für Maschinen mit liegenden Cylindern wird die alte Anordnung beibehalten, indem der Condensator auf der den Cylindern entgegengesetzten Seite der Maschine angebracht wird.

Außer den Oberflächen-Condensatoren sind noch weitere Verbesserungen an den Schiffsmaschinen eingeführt worden, welche alle auf größere Oekonomie des Brennmaterials hinzielen.

Ueberhitzter Dampf ist schon seit längerer Zeit in Anwendung gebracht und zwar mit dem besten Erfolge. Hierdurch wird der dem Feuerraum entströmenden heißen Luft noch möglichst viel Wärme entzogen; ein weiterer Vortheil besteht darin, daß der Dampf im Cylinder sich weniger condensirt und deßhalb nur wenig von seiner Spannkraft verliert. Aus demselben Grunde wird jetzt auch die Dampfumhüllung des Cylinders und der Deckel allgemeiner eingeführt. Durch die Umhüllung der Dampfkessel mit Holzverkleidungen sucht man das Ausstrahlen von Wärme zu verhindern, ein Wärmeverlust, der bei den bedeutenden Kesseloberflächen sehr groß werden kann.

Seither wurden die Schiffsmaschinen mit sehr gering gespanntem Dampfe betrieben, selten wurde ein Druck von 20—25 Pfd. per Quadratzoll überschritten. Einen Druck von 35—40 Pfd. findet man nur in der Marine, und es fragt sich sehr, ob derselbe für continuirlichen Dienst von Vortheil befunden würde.

In den letzten Jahren begann man jedoch mit höheren Spannungen zu arbeiten. Schiffskessel mit geraden Wänden lassen sich genügend verankern, um einem Druck von 30—40 Pfd. per Quadratzoll mit Sicherheit zu widerstehen. Für höheren Druck müssen jedoch andere Kesselformen gewählt werden, welche größeren Widerstand gewähren können; es sind dieß die Locomotivkessel mit den durch die Umstände gebotenen Abänderungen. Es bestehen sogar Systeme, welche mit 120 Pfd. Druck arbeiten; diese haben jedoch besondere Kesselanlagen, welche aber wegen der Schwierigkeit der Ausführung und der Reinigung keine allgemeine Anwendung finden werden; es ist dieß das dem Ingenieur Rowan patentirte System.

Zur Zeit wird eine Spannkraft von 30—40 Pfd. bei Anwendung von Oberflächen-Condensation immer mehr in Gebrauch kommen, und erst nachdem durch Erfahrungen eine gute Kesselconstruction für sicheren Druck sich Bahn gebrochen hat, wird auch die Einführung des hochgespannten Dampfes, mit welchem man bei den Landmaschinen zu so günstigen Resultaten gelangte, keinen Aufschub mehr erleiden.

Ein Umstand stellt sich jedoch bei Hochdruck-Schiffsmaschinen ein, dessen Beseitigung einige Schwierigkeiten darbieten dürfte; es ist dieß der bei Anwendung starker Expansion hervorgebrachte ungleichmäßige Gang der Maschine. Bei Räderschiffen wird dieß von geringerer Bedeutung seyn, da die Räder als Schwungmasse wirkend, eine genügend gleichförmige Bewegung hervorbringen. Schlimmer ist es für Schraubenmaschinen, und wird man sich hier durch Einsetzen eines Schwungrades oder durch Aufstellung von drei gekuppelten Maschinen unter 120° Kurbelstellung zu helfen suchen müssen.

Die Kohlenersparniß, welche bei Anwendung von Oberflächen-Condensation erzielt wird, ist eine wirklich bedeutende. Ein Verbrauch von $2^1/_4$—$2^1/_2$ Pfd. per Stunde und indicirte Pferdekraft (à 75 Kilogr.) ist allgemein constatirt; die besten englischen Schiffsmaschinen-Fabriken garantiren denselben (wie z. B. Maudslay, Rennie in London, Randolph und Elder in Glasgow 2c.), während bei Maschinen mit Injection wohl nie weniger als 4—5 Pfd. erforderlich sind. Viele Schiffahrtsgesellschaften, für welche der Kohlenverbrauch eine Frage des Fortbestehens wurde, mußten solche Resultate mit Freude begrüßen. Die „Pacific Steam Navigation-Company" hat Stationen, wo ihr die Tonne Kohlen bis in's Schiff auf 3—4 Pfd. Sterl. zu stehen kommt; bei solchen Ausgaben könnte die Gesellschaft ohne bedeutende Subvention von Seite der Regierung nicht bestehen. Es sind hauptsächlich solche Gesellschaften, welche die Oberflächen-Condensation sofort einzuführen suchten.

Auch in der Marine findet dieselbe Eingang. Die englische Regierung hat drei Fregatten mit Maschinen mit Oberflächen-Condensation einrichten lassen und sucht sich durch eigene Beobachtungen von deren Vortheilen zu überzeugen. Auch in der amerikanischen Marine ist der Anfang mit deren Einführung gemacht; die Maschinen des gewaltigen Panzerschiffes „Dunderberg" sind mit einem Oberflächen-Condensator versehen.

Ich habe in Obigem vorzuführen gesucht, welche Mängel die bis jetzt angewandten Schiffsmaschinerien aufzuweisen haben, und wie dieselben durch Anwendung der Oberflächen-Condensation beseitigt werden.

Wenn wir die dabei auftretenden Vortheile zusammenfassen, so sind es besonders folgende:

1) Speisung der Kessel mit reinem Wasser, welches eine vortheilhafte Dampferzeugung gestattet;

2) Beseitigung der Ablagerungen von Salzen ꝛc., welche nach jeder Reise eine langwierige und beschwerliche Reinigung der Kessel nöthig machen;

3) höhere Dampfspannung, welche die Anwendung einer größeren Expansion zuläßt;

4) längere Dauer der Kessel;

5) bedeutende Kohlenersparniß.

Als vorkommende Nachtheile der Oberflächen-Condensation führe ich folgende an:

1) vermehrtes Gewicht und Kosten für den Condensator;

2) schwierige und zeitraubende Reinigung desselben.

Die Anlage einer weiteren Pumpe, der Circulationspumpe, kann nicht als Nachtheil aufgeführt werden, da die Luftpumpe bedeutend kleinere Dimensionen erhält. Die Complication des Condensationsapparates ist allerdings ein großer Nachtheil; bei sorgfältiger Behandlung desselben genügt aber eine Reinigung nach je 3 — 4 Monaten.

Die Oberflächen-Condensatoren werden in England auch häufig bei Landmaschinen angewendet, besonders da, wo Fabriken mit unreinem oder säurehaltigem Wasser zu kämpfen haben. Fabriken, welche an der Ausmündung eines Flusses liegen, erhalten öfters durch die Fluth Seewasser, dessen Verwendung zur Speisung der Kessel natürlich von denselben üblen Folgen begleitet ist, welche bei den Dampfschiffen stattfinden. Ich habe an der Tyne ein großes Eisenwerk gesehen, welches aus diesem Grunde allen seinen Dampfmaschinen Oberflächen-Condensatoren beigegeben hat, sowohl für den Betrieb der Gebläsemaschinen als der Walzwerke.

Zum Schlusse will ich noch in einem Beispiel den Vortheil, welchen die Oberflächen-Condensation in ihrer Anwendung gewährt, mit Zahlen darlegen.

Das der Cunard-Linie gehörende, zwischen Liverpool und New-York fahrende Dampfboot „Arabia" braucht 90 Tonnen Kohlen per 24 Stunden. Eine Reise dauert durchschnittlich $9^1/_2$ Tage. Der Verbrauch an Kohlen beläuft sich sonach für eine Reise auf 850 Tonnen. Dasselbe führt bei jeder Reise 1200 Tonnen Kohlen an Bord. Würde das Schiff mit

Oberflächen-Condensatoren versehen seyn, und nehmen wir die hierdurch bedingte Ersparniß nur zu 20 Proc. an, so wäre der für eine Reise erforderliche Kohlenverbrauch 680 Tonnen und der mitzuführende Kohlenvorrath = 960 Tonnen; erspart würden hiernach 170 Tonnen à 4 Thlr. = 680 Thlr. oder per Jahr für acht Doppelreisen nahezu 11000 Thlr. Sodann würden für jede Fahrt 240 Tonnen Nutzlast erspart; nehmen wir die Fracht per 1 Tonne zu 18 Thlr. an, so betrüge der Gewinn für eine Reise nahezu 4300 Thlr. oder für acht Doppelreisen 68800 Thlr. Der hiernach sich ergebende Gesammtgewinn beliefe sich also auf 79800 Thlr. für dieses Schiff, und wäre diese Condensationsart auf allen Schiffen dieser Linie eingeführt, so betrüge der hierdurch erzielte Reingewinn eine sehr bedeutende Summe.

Auch unsere norddeutsche Handelsflotte enthält mehrere Schiffe, welche mit diesem System versehen sind, z. B. die „Hansa" des norddeutschen Lloyd, die „Germania" der Hamburger Packetschifffahrtsgesellschaft.

Wohl mag noch bei Manchen ein großes Vorurtheil gegen die Einführung der Oberflächen-Condensation bestehen; allein die täglich zunehmende Verbreitung derselben gibt genugsam Zeugniß von ihrer Brauchbarkeit und den Vortheilen, welche durch ihre Anwendung erzielt werden. Der Zeitpunkt dürfte vielleicht nicht mehr fern seyn, wo die Injections-Condensation für See-Dampfschiffe vollständig aufgegeben wird und die ausschließliche Anwendung der Oberflächen-Condensation mit ihren mannichfachen Vorzügen eine durch die Concurrenz hervorgerufene gebieterische Nothwendigkeit werden wird.

In der folgenden Tabelle sind die Hauptdimensionen einiger Schiffsmaschinen mit Oberflächen-Condensation zusammengestellt.

Name des Schiffes.	Ort der Bestimmung.	Ort und Zeit seiner Erbauung.	Kraft der Maschinen (nominelle).	System der Maschinen.	Anzahl und Dimensionen der Cylinder in engl. Zollen.	Hub der Kolben in Zollen.	Gesammt-Heizoberfläche der Kessel in Quadratfuß engl.	Gesammt-Oberfläche zum Ueberhitzen des Dampfes in Quadrtf.	Gesammt-Rostfläche in Quadratfuß.	Gesammt-Kühloberfläche der Röhren des Condensators in Quadratfuß.	Dimensionen der Röhren.	Dampfpressung im Kessel p. Quadrtz.
„Western“	Sidney (Australien)	Newcastle 1860	100	Schraubenmaschinen nach Rowan's Patent.	2 Cyl. — 12½“ D. 4 „ — 24½“ D.	25½“	2040	178	85	728	1120 Röhren, ½“ Durchm., 5‘ Länge.	120 Pfd.
„Ballina“	Sidney (Australien)	Newcastle 1865	80	Räderschiff nach Rowan's Patent.	2 Cyl. — 12½“ 4 „ — 24½“	42“	1640	145	68	728	1120 Röhr., ½“ Durchm., 5‘ Länge.	110 Pfd.
„Waverley“	Häfen von England	Newcastle 1864	250	Räderschiff mit oscillirenden Maschinen.	2 Cyl. — 63“	66“	6854	752	212	3942	2240 Röhr., 1“ Durchm., 6‘ 9“ Länge.	25 Pfd.
„Toscana“	Italien	Tyne 1863	120	Schraubenschiff mit horizontalen Maschinen.	2 Cyl. — 42½“	30“	2865	600	108	1628	925 Röhr., 1“ Durchm., 6‘ 9“ Länge.	20 Pfd.
„Großfürst Michael“	Odessa	Tyne 1865	180	Räderschiff mit oscillir. Maschin.	2 Cyl. — 52“	54“	4340	85	180	2661	1512 Röhr., 1“ Durchm., 6‘ 9“ Länge.	30 Pfd.
„Hansa“	Bremen New-York	Greenok 1862	700	Schraubenschiff mit Pyramidalmaschinen.	2 Cyl. — 80“	42“	9200	2100	350	6272	3584 Röhr., 1“ Durchm., 7‘ 0“ Länge.	25 Pfd.
„Rhone“	Southhampt. Westindien	Millwall Iron Cmp. 1864	500	„ „	2 Cyl. — 72“	48“	9800	2160	400	6525	3566 Röhr., ¾“ Durchm. 9‘ 2¼“ Länge.	25 Pfd.
„Baroda“	Southhampt. Ostindien	Millwall Iron Cmp. 1864	400	Schraubenschiff mit Rowan's Patentmaschinen.	2 Cyl. — 43“ 2 „ — 96“	36“	4820	—	180	4247	—	30 Pfd.
„Dunderberg“	Amerikan. Panzerschiff	New-York 1865	1500	Schraubenschiff mit horizontalen Maschinen.	2 Cyl. — 100“	45“	30000	—	1200	12400	—	50 Pfd.
„Wampanoag“ „Ammonoosuc“ „Nishaminny“	Drei amerik. Panzerfregat.	1864	1000	Schraubenschiffe mit horizontalen Maschinen.	2 Cyl. — 100“	48“	28300	2848	1128	11200	7168 Röhr., 6‘ 3½“ Länge.	50 Pfd.

XXI.

Ueber den Entlastungsschieber von Beyer; Bericht von Victor Bois.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, December 1865, S. 713.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Aufgabe, welche sich Hr. Beyer bei der Construction dieses Schiebers für Dampfmaschinen gestellt hatte, bestand darin, denselben dem Drucke des ihn umgebenden Dampfes zu entziehen, auf diese Weise die Reibung im Inneren zu vermindern und die Kraftverluste zu beseitigen, welche durch die Reibung in den Stopfbüchsen in Folge des Einpressens der Liderungen entstehen. Diese Idee ist nicht neu, was auch der Erfinder nicht behauptet, ihre Anwendung hat aber bisher nur Täuschungen verursacht; unser Bericht beschränkt sich daher auf die Eigenthümlichkeiten der Construction und wird hauptsächlich deßhalb erstattet, weil dieser Schieber mit einem gewissen Erfolge bereits bei einer älteren Dampfmaschine angewendet worden ist. Hr. Beyer beabsichtigt nämlich seinen Entlastungsschieber nicht nur bei neu zu erbauenden, sondern auch bei bereits vorhandenen Maschinen anzuwenden und will mittelst seines Systemes auch bei letzteren eine Verminderung des Dampfverbrauches sowie der Reibungen, und dadurch eine Ersparniß an Brennmaterial herbeiführen.

Wir wollen nun die Principien in Betracht ziehen, auf welchen Beyer's Schieberconstruction beruht.

In seinem Hauptpatente vom 1. August 1864 definirt derselbe seine Construction in folgender Weise:

„Der Dampf soll vom Kessel in eine, am unteren Theile des Schiebers angebrachte Höhlung geleitet werden, um aus dieser in die Dampfwege des Cylinders vertheilt zu werden, und durch den atmosphärischen Druck soll der von dem Dampfe auf den Schieber von unten ausgeübte Druck aufgehoben werden."

Bei diesem Systeme sind die Functionen der gewöhnlichen Schieber umgekehrt; der Dampf tritt nämlich durch die Canäle aus, durch welche er bei den gewöhnlichen Schieberconstructionen eingeführt wird, und strömt durch die Oeffnung ein, durch welche sonst sein Ausströmen stattfindet.

Wie man sieht, wird bei dieser Anordnung der stärkste Druck auf die kleinsten Flächen ausgeübt, und umgekehrt; denn hier wird der

Dampf bei seinem Austritte aus dem Kessel, wo er die höchste Spannung hat, in die Höhlung in der Schieberschale eingeführt und die Fläche, auf welche er drückt, ist eine sehr kleine; beim Austritt dagegen hat der Dampf offenbar eine geringere Spannung und drückt auf eine größere Fläche. Aber wie groß auch immer die inneren Flächen seyn mögen, auf welche der Druck des Dampfes stattfindet, nach Beyer's Ansicht muß der Druck der atmosphärischen Luft, da die äußeren Flächen viel größer sind als die inneren, den Druck des im Inneren befindlichen Dampfes wenigstens ausgleichen können, nach seinen eigenen Worten: „Bei einem Dampfe von fünf Atmosphären Spannung wird der Schieber in's Gleichgewicht gesetzt, wenn er der äußeren Luft eine fünfmal größere Oberfläche als dem Dampfe darbietet." Gegen diese Behauptung läßt sich vom theoretischen Gesichtspunkte aus nichts einwenden und in diesem Falle reduciren sich dann die sonst bei der Steuerung stattfindenden Widerstände und Kraftverluste auf die Reibung der glatten, sich über einander ohne Druck bewegenden Flächen, da der Schieber wie ein Schlitten in einem in's Gleichgewicht gesetzten Medium hin- und herbewegt wird und nur vermöge seines Eigengewichtes dem Cylinderspiegel anhaftet.

Seit ungefähr dreißig Jahren ist dieses Princip in verschiedener Weise angewendet worden. Es wurde eine Anzahl von Constructionen veröffentlicht, bei denen der Schieber nicht unter dem Drucke des zu vertheilenden Dampfes steht, auf die wir hier aber nicht eingehen können. Dagegen müssen wir bei dieser Gelegenheit an die sich drehenden Ventile oder Vertheilungsscheiben erinnern, welche dem Drucke des Dampfes eine innere Fläche und dem atmosphärischen Drucke eine äußere Fläche darboten.

Bei der Ausführung der letzteren Constructionen durch Hrn. Cavé wurde der Dampf durch einen von den an den Cylinder angegossenen Canälen eingelassen. Ein hohler, mit Scheidewänden versehener Schieber, welcher behufs der Dampfvertheilung in eine alternirende kreisbogenförmige Bewegung versetzt wurde, ruhte außerhalb unter dem Einflusse der atmosphärischen Luft auf dem Cylinderspiegel; derselbe war noch mittelst einer Art Druckschraube mit dem Cylinder verbunden.

Diese Anordnung hat dem Zweck ihres Erfinders nicht entsprochen, weil im Gegensatze mit dem Hergange bei dem gewöhnlichen Schieber, wo der Dampf denselben kräftig auf den Cylinderspiegel drückt, dieser kreisbogenförmige Schieber sich durch den Druck des zwischen seinem Boden und dem Cylinderspiegel befindlichen Dampfes zu heben suchte.

Es mußten daher von Außen Mittel angewendet werden, um diese Wirkung zu beseitigen und die Adhärenz der beiden Flächen zu vermehren.

Hierbei tritt von zwei Uebelständen einer immer ein: entweder ist der Druck gering und dann sind die Dampfverluste bedeutend, oder der Druck ist zur Verhütung der Dampfverluste hinreichend und dann hört der Vortheil auf, welchen man durch Nichtanwendung der Stopfbüchsen erreichen will.

Auf der allgemeinen Industrie-Ausstellung im Jahr 1855 befand sich eine Maschine mit sogenannter rationeller Steuerung von Hrn. Maldant, bei welcher dasselbe Princip in Anwendung gebracht war; der Cylinder dieser Maschine hat seine beiden gewöhnlichen Oeffnungen an den Enden, aber es sind keine Dampfcanäle an der Seite angegossen; die beiden Oeffnungen an den Enden münden an der Oberfläche einer gehobelten Tafel, auf welcher zwei Schieber für jede Oeffnung gleiten, von denen der eine speciell das Einlassen des Dampfes, der andere das Auslassen desselben bewirkt; jeder dieser Schieber hat eine sehr kleine Berührungsfläche und zwei Dampfwege. Diese Schieber arbeiten nicht in vollem Dampfe; sie sind mit einem Hut oder Deckel überstülpt, welcher mit einem Dampfzuleitungs- und einem Ableitungsrohre versehen ist. Bei dieser Anordnung wird von den Schiebern während ihrer Bewegung ein Gewicht getragen, welches besteht:

1) aus dem Gewichte des mit Dampf gefüllten Kastens, welcher die Schieber überdeckt;

2) aus dem Dampfdrucke, welcher nur auf den Querschnitt der an den Enden befindlichen Oeffnungen von den Zuleitungsröhren des Dampfes ausgeübt wird; die Belastung im Ganzen ist somit offenbar kleiner als der Druck, welcher auf einen gewöhnlichen, in seinem Kasten unter Dampf befindlichen Schieber stattfindet.

Die sinnreiche Erfindung des Hrn. Maldant besteht also in einem Vertheilungsschieber, welcher sich zwischen zwei Reibungsflächen bewegt und an seiner oberen Fläche den stärkeren Druck, nämlich den Druck des aus dem Kessel kommenden Dampfes, aufnimmt. Dieser Dampf drückt die Schieberschale auf den Cylinderspiegel und dadurch wird ein Heben des Schiebers verhindert, welches nur durch den abziehenden Dampf bewirkt werden könnte, der aber einen viel geringeren Druck ausübt.

Auf die angegebene Weise hoffte Hr. Maldant durch das Gewicht des Schieberkastens und den Druck des ankommenden Dampfes die Schieber auf dem Spiegel zu erhalten; unseres Wissens entsprach jedoch der Erfolg den Hoffnungen nicht, die den Erfinder veranlaßt hatten, seinem Schieber den vielversprechenden Namen eines „rationellen" zu geben.

Hr. Mazeline in Havre hat denselben Weg eingeschlagen und verschiedene Versuche mit Schiebern angestellt, bei welchen der Dampfdruck, wenn nicht vollständig, doch theilweise ausgeglichen war. Er wandte seine Construction bei einer Maschine mit zwei Cylindern an; in Folge seiner Anordnungen hatte der Schieber nur einen Seitendruck auszuhalten, was durch eine keilförmige Gestalt bedingt wurde, die er dem Schieber und seinem Kasten gab. Diese Construction kommt jedoch derjenigen des Hrn. Beyer bei weitem nicht gleich, und wir verweilen daher nicht länger bei derselben.

Wir erwähnen noch die von Hrn. Gilmer angewendeten Reibungsschieber, welche mit der Condensationsvorrichtung in directe Verbindung gesetzt sind.

Die Entlastungsschieber von Jobin endlich, welche für Locomotiven construirt und auch bei einigen Maschinen der Ostbahn angewendet wurden, hat Hr. Tresca in seinem Berichte vom 21. Juli 1858 ausführlich beschrieben. [31]

Die angeführten Beispiele genügen, um zu zeigen, daß vor Hrn. Beyer schon mehrere Ingenieure und Maschinenfabrikanten denselben Gegenstand bearbeitet haben und dabei ganz von derselben Idee ausgiengen, daß nämlich zur Verminderung der Schieberbelastung die innere, dem Drucke des Dampfes ausgesetzte Fläche verkleinert und dieser Druck entweder durch eine Druckschraube (wie es bei der Construction von Cavé der Fall war) oder durch das Gewicht der atmosphärischen Luftsäule in Verbindung mit einem constanten Gewichte ausgeglichen werden müsse; daß aber trotz der verschiedenen eingeschlagenen Systeme die Resultate für die Praxis nicht so günstig ausgefallen sind, als man zu erwarten berechtigt war.

Wir wünschen, daß die Versuche, welche gegenwärtig Hr. Beyer anstellt, günstiger als die seiner Vorgänger ausfallen möchten; so viel können wir schon jetzt sagen, daß der Versuch, welchen er mit seinem Systeme bei der Maschine des Parfümeriefabrikanten Piver in Paris gemacht hat, einen großen Theil seiner Hoffnungen verwirklicht hat. Seit der Anwendung des Beyer'schen Entlastungsschiebers an der dortigen zwölfpferdigen Maschine, deren Steuerung in Unordnung gerathen war, ist der Betrieb dieser Maschine ein wirklich ökonomischer, wie von dem Maschinenfabrikanten, der den Schieber ausgeführt hat, sowie von Hrn. Piver selbst bezeugt wird.

---

31 Polytechn. Journal Bd. CLI S. 1.

In Folge dessen und wegen der Einfachheit des Systems hat der Ausschuß unserer Gesellschaft es für angemessen gehalten, die Industriellen mit der Construction des Hrn. Beyer bekannt zu machen, dabei aber auch die Uebelstände anzuführen, welche allen derartigen Systemen anhaften.

So sind bei den Entlastungsschiebern die Dampfverluste in der Regel sichtbar, während dieselben bei den gewöhnlichen Schiebern im Innern stattfinden. Der Maschinist ist daher bei den Entlastungsschiebern immer veranlaßt diese Verluste zu verhindern, und er wendet als Stopfmittel die zu seiner Verfügung stehenden an. Er preßt die Reibungsflächen stark aneinander, um sie dampfdicht zu machen; er bessert die Abnutzung aus, sobald sie sich zeigt, und indem er so verfährt, wendet er ein Hülfsmittel an, welches oft schlechter als das Uebel selbst ist, er erzeugt außergewöhnliche Pressungen. In dieser Weise verliert er als Reibung eine beträchtliche Nutzleistung und gelangt zu einem ebenso großen Drucke als der ist, welcher auf die Oberfläche eines in dem Schieberkasten unter dem Dampfe befindlichen Schiebers ausgeübt wird.

Bei letzteren Schiebern sind, wie erwähnt, die Lecke nicht sichtbar; man verstopft sie daher nicht fortwährend, sondern muß den Schieber bloßlegen, um undichte Stellen ꝛc. aufzufinden, und die Ausbesserung findet statt, ohne daß man einen zu großen Druck veranlaßt.

Diese Ansicht, welche durch die Erfahrung gerechtfertigt ist, hat auch der geschickte Ingenieur Léon Thomas in den Vorträgen, welche er über die Dampfmaschinen in der École des arts et manufactures hielt, ausgesprochen. Derselbe erklärte, daß er jeden Schieber und jeden Kolben, bei welchem undichte Stellen (von außen) sichtbar sind, für einen schlechten halte, weil man anormale Pressungen erzeugt, indem man die Dampfverluste absolut vermeiden will.

Der Genannte hat sich überzeugt, daß dieses übermäßige Zusammenpressen durch die entstehende Reibung einen Verlust an der Nutzleistung verursacht, welcher oft größer als derjenige ist, den man bei Anwendung eines im Schieberkasten unter Dampf befindlichen Schiebers erleidet. Er fügt hinzu, daß bei den gewöhnlichen Schiebern die theoretischen Berechnungen der Reibungen den durch dieselben veranlaßten Verlust viel größer ergeben, als er in Wirklichkeit ist, indem der angewandte Reductionscoefficient einer praktischen Arbeit entspricht, welche um die Hälfte geringer als die theoretische Arbeit ist, weil die Wasser- und Dampfschicht, welche sich zwischen den zwei Reibungsflächen befindet, die in Folge der Leitungsfähigkeit des Gußeisens heiß wurden, die Nachtheile der Reibung vermindert, indem sie das Gleiten gewissermaßen in ein Rollen über Dampf

in bläschenartigem Zustande umwandelt, wodurch theilweise das Gleichgewicht zwischen dem auf die Oberfläche des Schiebers wirkenden Druck und dem unaufhörlich zunehmenden Druck der zwischen den beiden Reibungsflächen befindlichen Wasser- und Dampfschicht hergestellt wird. Diese Ansicht theilen wir völlig; wir haben uns bei Schiffsmaschinen selbst von den Vortheilen überzeugt, welche diese Dampfemulsionen zur Verminderung der Reibungen gewähren, weßhalb wir weit entfernt sind, die unter Dampf befindlichen Schieber zu verwerfen. Aber wir geben ohne Anstand zu, daß Hr. Beyer mit seinem Systeme aus dieser rollenden Reibung Nutzen ziehen kann, und eine Erfahrung von sechs Monaten hat gezeigt, daß die Dampfverluste so zu sagen gleich Null waren.

Beschreibung des Entlastungsschiebers von Beyer, welcher bereits bei einer Dampfmaschine angewendet wurde.

Fig. 30, Längendurchschnitt.

Fig. 31, Querdurchschnitt nach der Linie X Y der Fig. 30.

A Cylinder.

B Schieber.

C Dampfzuleitungsrohr.

D Höhlung im Schieber.

E, E′ Dampfeinströmungscanäle im Cylinder.

F, F′ Dampfauslaßcanäle im Schieber.

G Dampfabströmungsrohr.

H Rohrstück, an welches sich das Dampfabströmungsrohr G anschließt; dieses Rohrstück endigt in einen Flantsch, welcher auf den Schieber zu liegen kommt.

I Halter oder Lagerstütze für das Rohr H und das Rohr G.

J Kautschukring, welcher in dem Halter I (Fig. 31) angebracht ist und zur Abschwächung der Stöße dient, die das Condensationswasser bei der Ingangsetzung hervorbringt.

K Excentricstange.

Diese Schieberconstruction wurde bei der zwölfpferdigen Maschine ohne Condensation des Hrn. Piver angewendet.

Wir lassen nun noch eine kurze Beschreibung der zweiten und dritten Schieberconstruction folgen, welche in dem Patente des Hrn. Beyer angegeben sind.

Zweite Construction.

Dieselbe unterscheidet sich von der vorhergehenden nur dadurch, daß das Ausströmen nicht über dem Schieber, sondern durch eine seitliche

Oeffnung desselben in eine Höhlung des Cylinders stattfindet, welche mit einer Condensationsvorrichtung in Verbindung steht.

Der Kautschukring ist hierbei durch Federn aus Stahlblättern ersetzt.

Die Excentricstange endlich bewegt einen in der Mitte des Schiebers angebrachten Zapfen.

Dritte Construction.

Diese Construction ist für die Anwendung eines Vertheilungs- und Expansionsschiebers bestimmt.

Hierbei bewegt sich der Vertheilungsschieber zwischen dem Cylinderspiegel und dem Expansionsschieber; letzterer bewegt sich an einer Stange, welche in einer horizontalen, zum Dampfcylinder festen Lage erhalten wird.

Uebersicht der von dem Erfinder aufgezählten Vortheile seines Entlastungsschiebers.

1) Der Druck auf den Schieber (er mag auf Expansion eingerichtet seyn oder nicht), welcher durch den unter demselben befindlichen Dampf ausgeübt wird, beträgt in allen Fällen nur einen kleinen Theil von dem Druck, welcher auf die Rückseite des gewöhnlichen Schiebers stattfindet; derselbe wird überdieß einerseits durch den Druck der atmosphärischen Luft und durch die im Condensator erzeugte Leere, andererseits durch die ziemlich bedeutende Adhärenz der mit dem Cylinderspiegel in Berührung befindlichen Schiebertheile aufgehoben (welche letztere durch den abziehenden Dampf geschmiert werden).

2) Die Stopfbüchse und die Schieberstange fallen weg, wodurch die Ausführung einfacher, leichter und billiger wird.

3) Vollkommene Conservirung des Cylinder- und Schieberspiegels, sowie der Bewegungsorgane für den Schieber.

4) Beim Betriebe der Maschine mit veränderlicher Expansion wird der Schieber durch den Regulator bewegt, ohne daß letzterer dabei den Widerstand zu überwinden hat, welcher sich bei den Stopfbüchsen in nachtheiliger Weise geltend macht.

Ein weiterer Vortheil besteht noch darin, daß die Maschine durch den Vertheilungsschieber selbst in und außer Gang gebracht werden kann und das Admissionsventil deßhalb wegfällt. E. F.

XXII.

Ueber Freudenthal-Daelen's Rauchverbrennungs-Anordnung bei Dampfkesselfeuerungen; von Prof. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1866 S. 13.

Mit Abbildungen auf Tab II.

Das neue französische Dampfkesselgesetz vom 25. Januar 1865 (polytechn. Journal CLXXVI S. 256) enthält die Bestimmung (Capitel II, Artikel 19), daß die Feuerung eines jeden Kessels ihren Rauch verbrennen muß, eine ähnliche Forderung, wie solche schon im J. 1854 für England aufgestellt wurde.[32] Wie damals in England, so hat auch die gedachte französische Verordnung bereits eine Menge sogenannter Rauchverbrennungsapparate in's Leben gerufen, die mehr oder weniger gerühmt werden, ohne sich jedoch eines ungetheilten Beifalles zu erfreuen, weil sie entweder zu viel Geld bei der Anlage und zu viel Reparaturen beim Gebrauche erfordern, oder doch nicht solche Vortheile an Brennmaterialersparniß bieten, um den oft nicht geringen Geldaufwand gehörig auszugleichen, endlich wohl auch besondere Aufmerksamkeit Seitens der Heizer voraussetzen.[33]

Eine Anordnung, die in den letzteren Beziehungen billigen Anforderungen entspricht, bleibt demnach immer noch um so wünschenswerther, besonders für größere Städte (namentlich Residenzen), als deren rasch fortschreitende Ausdehnung mit belästigenden Feuerungsanlagen größerer oder kleinerer Fabrikbetriebe und ähnlicher gewerblichen Etablissements in Conflict geräth.

Eine solche scheint aber die in der Ueberschrift genannte zu seyn, indem sich diese bereits bei Dampfkesseln zweier größerer Fabrikbetriebe in der Residenzstadt Hannover und der Vorstadt Linden nicht nur des Beifalls der Kesselbesitzer, sondern auch der Beachtung der königl. Polizeidirection erfreute, zu deren Geschäften die Beaufsichtigung der feststehenden und beweglichen Dampfkesselanlagen gehört.

Um für letztere Behörde, so wie für die Sache überhaupt ein zuverlässiges Resultat über die Wirksamkeit der Freudenthal'schen Rauch-

---

32 Polytechn. Journal Bd. CLII S. 336.

33 Man s. das Urtheil des Präsidenten der Industriegesellschaft zu Mülhausen über die bisherigen rauchverzehrenden Dampfkesselfeuerungen, im polytechn. Journal, 1865, Bd. CLXXVII S. 325. A. d. Red.

verbrennungs-Anordnung zu erlangen, erklärten sich die Patentinhaber (für den Umfang des Königreichs Hannover und angrenzenden Länder) der fraglichen Einrichtung, die Civilingenieure Tovote und Herbold (in Hannover), sehr gern bereit, vergleichende Versuche unter polizeilicher Controle anstellen zu lassen, wozu sich besonders die Dampfkesselanlage n der Flachsspinnerei der Herren George Stelling, Gräber und Comp. daselbst eignete.

Bevor wir jedoch über das Resultat dieser Versuche berichten, finde eine kurze Beschreibung der Freudenthal'schen Einrichtung Platz, welche in Fig. 18 bis 21 abgebildet ist, und wo überall gleiche Theile mit denselben Buchstaben bezeichnet sind.

Das Hauptprincip der Feuerungsanlage beruht auf der Zugumkehrung, d. h. die Luftzuführung geschieht vorzugsweise von oben. Es werden nämlich die frischen Steinkohlen nicht direct auf den Verbrennungsrost e geworfen, sondern vorher in darüber angebrachten, geeigneten Räumlichkeiten m, m verkohkt, sodann aber das Quantum dem Roste zuzuführender kalter Luft auf ein Minimum beschränkt. Demgemäß ist die Ausführung für einen sogenannten Fairbairn-Kessel, mit zwei inwendigen, nebeneinanderliegenden Feuerungen folgende:

a, a sind die Heizthüren für den Kohksofen, durch welche alles frische Brennmaterial aufgegeben wird, nachdem ein (erstes) Vorfeuer auf dem Roste e das Brennmaterial in m, m entzündet hat. Alles frische Brennmaterial wird dabei gegen die schräge Fläche m, m geworfen, an letzterer Stelle aber so dünn (oder nicht dicker) aufgeschichtet, als erforderlich ist, um hinlängliches Material auf der schiefen Fläche zu erhalten. Die hier zur Verbrennung erforderliche atmosphärische Luft wird (bei verschlossener Heizthür a) von außen und unten bei d, d durch die senkrecht aufsteigenden und in den Raum vor m, m mündenden Canäle c, c eingeführt. Zur Regulirung dieser Luftzuführung sind vor den Eintrittsöffnungen d, d Thüren angebracht. Nachdem die gehörige Verkohkung der auf m, m befindlichen Kohlen erreicht ist, stößt man mit einer Schürstange die glühenden Kohks durch die Canäle b, b und läßt sie auf den gewöhnlichen Rost e fallen. Die Thür f (Fig. 18) dient zur gleichförmigen Vertheilung der Kohks, sowie dazu, zum Rost e für den Zweck des erwähnten Vorfeuers (beim Beginn des Betriebes) gelangen und den betreffenden Zugang gehörig verschließen zu können. Schlacken und Steine schiebt man auf einen Absatz g und entfernt dieselben gehörig durch die dritte Thür h. Endlich ist i eine aufrechtstehende Gußplatte, welche die Mittelwand k trägt. Für den Fall, daß man statt der natür-

lichen Luftzuführung in den Canälen c,c eine künstliche durch gepreßte Luft beabsichtigt, ist eine geeignete Röhrenverbindung p,q angeordnet, die man jedoch bei den hier am Orte befindlichen Feuerungen ganz weggelassen hat.

Daß nicht nur die Canäle b,b, sondern auch die weiterhin folgenden Wandungen t,t, sowie die kurzen Rohrstücke u,u, welche in die inwendigen Heizröhren v,v reichen, aus sehr guten feuerfesten Steinen hergestellt werden müssen, versteht sich von selbst. Ebenso bedarf es kaum der Erwähnung, daß r,r das gewöhnliche Speiserohr zur Einführung des erforderlichen Kesselwassers ist.

Die ersten Kosten der Einrichtung dieser Rauchverbrennungs-Anordnung sollen sich bei dem Fairbairn-Kessel der Stelling-Gräber'schen Fabrik auf etwa 250 Thaler belaufen, erreichen diese Höhe jedoch nicht bei Kesseln mit Zwischen- oder Unter-Feuerungen. Nach den bei Hrn. G. Egestorff in Linden gemachten Erfahrungen betragen die Kosten an Ersatz feuerfester Steine und Reparaturen überhaupt alle 2 Monate höchstens 3 Thaler, oder wenn man, um sicherer zu gehen, nur $1^1/_2$ Monat Zeitdauer (ohne Reparatur) annimmt, jährlich höchstens 24 Thaler. [34]

Die Resultate der mit aller möglichen Sorgfalt angestellten Versuche ohne und mit der Freudenthal'schen Einrichtung sind in folgenden zwei Tabellen zusammengestellt, wobei bemerkt werden muß, daß zum Messen des Speisewassers ein von Schäffer und Budenberg in Magdeburg bezogenes Instrument (Wassermesser) zwischen der Dampfmaschinen-Speisepumpe und dem Kessel eingeschaltet war.

---

34 Naturgemäß ist hierbei auch die Größe des betreffenden Dampfkessels in Betracht zu ziehen. Bei dem Versuchskessel der Stelling-Gräber'schen Fabrik hat der Kessel 25 Fuß 9 Zoll Länge, 6 Fuß 3 Zoll Durchmesser, während jede Feuerröhre (a,a) 29 Zoll Durchmesser besitzt. Die zugehörige Dampfmaschine trägt auf die Schwungradwelle eine Kraft von 40 Maschinenpferden über.

Versuche

über den Kohlenverbrauch und das verdampfte Wasser bei der alten Feuerung des Dampfkessels in der Flachsspinnerei der Herren George Stelling, Gräber und Comp. in Hannover. *

Versuchszeiten.	Höhe des Wasserstandes im Kessel am Wasserstandzeiger.	Manometerstand.	Stand des Wassermessers.	Kohlenverbrauch.	Verdampftes Wasser.	Temperatur des Wassers.	Bemerkungen.
Anfang der Versuche am 21. Nov. Mittags 12 Uhr	4½"	4¼ Atm.	325 Kubkf.	—	—	28°	Die bei den Versuchen benutzten Kohlen lieferte die Zeche Hibernia in Westphalen, wovon der Himten 47 Pfd. Gewicht hatte. Bei den ersten drei Versuchen hatte man die Kohlen von einem und demselben Waggon genommen, bei dem vierten Versuche indessen von einem anderen Waggon, und zeigte sich diese Kohle von schlechterer Qualität als erstere. Der dritte und vierte Versuch wurde unter polizeilicher Controle ausgeführt.
Erster Versuch, beendet am 22. November Mittags 12 Uhr	4½"	4 „	772,5 „	82 Himten	447,5 Kbkf. **	29°	
Zweiter Versuch, beendet am 23. November Mittags 12 Uhr	4½"	4 „	1219,5 „	81 „	447 „	26°	
Dritter Versuch, beendet am 24. November Mittags 12 Uhr	4½"	4 „	1670,5 „	81 „	451 „	25°	
Vierter Versuch, beendet am 25. November Mittags 12 Uhr	4½"	4⅓ „	2095 „	79½ „	424,5 „	28°	

* Während der ganzen Versuchszeit war der Barometerstand sehr hoch und das Wetter hell und klar.
** Jeder (engl.) Kubikfuß Wasser von 58 Pfund (engl.) Gewicht.

Versuche

zur Feststellung des verbrauchten Wasser- und Kohlenquantums an demselben Dampfkessel mit der neuen verbesserten Feuerung in der Flachsspinnerei der Herren George Stelling, Gräber und Comp.

Zeit der Versuche.	Dampfspannung.	Wasserstand im Kessel, am Wasserstandsglase gemessen.	Temperatur des Speisewassers.	Stand des Wassermessers.	Verbrauchtes Wasserquantum in 24 St.	Verbrauchtes Kohlenquantum in 24 St.	Bemerkungen.
Anfang der Versuche am 31. Januar 12 Uhr Mittags	4 Atm.	5¾"	Durchschnittlich 27° R.	13039	—	—	Während der Zeit sämmtlicher Versuche war der Barometerstand sehr niedrig und das Wetter trübe und regnerisch. Der Betrieb der Spinnerei war während der Zeit der Versuche genau derselbe wie bei den Versuchen mit der alten Feuerung.
Erster Versuch, beendet am 1. Februar 12 Uhr Mittags	4 „	5¾"		13444	405 Kbkf.	64 Himt.	
Zweiter Versuch, beendet am 2. Februar 12 Uhr Mittags	4 „	5¾"		13845	401 „	62 „	Die Versuche Nr. 2 und 3 wurden unter polizeilicher Aufsicht angestellt.
Dritter Versuch, beendet am 3. Februar 12 Uhr Mittags	4 „	5¾"		14254	409 „	66 „	

Nimmt man zum Maaßstabe einer zuverlässigen Beurtheilung nur die Versuche, welche unter polizeilicher (sehr strenger) Controle angestellt wurden, so erhält man folgende Resultate:

Alte Feuerung: Mit 160½ Himten[35] Kohlen verdampfte man 875,5 Kubikfuß[36] Wasser

Neue Feuerung: Mit 128 Himten Kohlen verdampfte man 810,0 Kubikfuß Wasser

Demnach verdampfte man

bei der alten Feuerung mit jedem Himten Kohlen 5,45$^{c'}$ Wasser

„ „ neuen „ „ „ „ „ 6,32 „

Jeder Kubikfuß zu verdampfendes Wasser erfordert

bei der alten Feuerung . . . . . 0,183 Himten Kohlen

„ „ neuen „ . . . . . 0,158 „ „

Bei der alten Feuerung wurden mit 160,5 × 47 Pfd. = 7543,5 Pfd. Kohlen, an Wasser verdampft 875,5 × 58 Pfd. = 50779,0 Pfd.

Bei der neuen Feuerung dagegen mit 124 × 47 = 6016 Pfd. Kohlen, an Wasser 810 × 58 = 46980 Pfd. verdampft, daher

bei der alten Feuerung mit 1 Pfd. Kohle:

$$\frac{50779{,}0}{7543{,}5} = 6{,}731 \text{ Pfd. Wasser,}$$

bei der neuen Feuerung mit 1 Pfd. Kohle:

$$\frac{46980}{6016} = 7{,}809 \text{ Pfd. Wasser.}$$

Hieraus folgt, daß ein Brennmaterialgewinn von 14 Procent erreicht wurde, was die Anlage zu einer rentabeln macht, den wichtigsten Punkt ganz unbeachtet gelassen, daß jede Belästigung durch Rauch für die Umgebung dabei völlig in Wegfall kommt. Hierauf darf Referent gewiß den Wunsch aussprechen, daß längere Erfahrungen nicht Uebelstände entdecken lassen möchten, damit die Freudenthal'sche Rauchverbrennungs-Einrichtung nicht das Schicksal ihrer vielen Vorgänger theile! Nach den hier zur Zeit gewonnenen Resultaten hat sich bereits die große Maschinenfabrik des Hrn. Georg Egestorff für das Anbringen der Freudenthal'schen Rauchverbrennung an mehreren Feuerungen ihres Etablissements entschieden, sowie auch Aussicht vorhanden ist, daß man sie für Braupfannen-Feuerungen und große (Steinkohlen-) Backöfen in Anwendung bringen wird.

---

35 1 Himten (westphälische) Kohlen (fast Schmiedekohlen) wog 47 Zollpfund.

36 1 Kubikfuß (englisch) Wasser berechnete sich zu 58 Zollpfund.

Referent wird nicht unterlassen, fernere Berichte über die ganze Angelegenheit zu veröffentlichen und schließt für dießmal damit, einige ihm zugestellte Zeugnisse hier anzureihen.

Zeugnisse.

Dem Ingenieur Hrn. Alexander Daelen bescheinige ich hiermit, daß derselbe mit seiner neuen Feuerung ein und dreißig Procent Steinkohlen weniger gebrauchte als an demselben Kessel mit gewöhnlicher Rostfeuerung gebraucht wurde.

Die Kraft, resp. der Dampfverbrauch, wurde bei beiden Versuchen durch einen Indicator gemessen, welcher sämmtliche mittleren Dampfspannungen summirte und circa zehn Pferdekräfte ergab.

Berlin, den 17. Januar 1865. (gez.) A. Borsig.

Den Civilingenieuren HHrn. Fr. Tovote und Herhold in Hannover bescheinige ich hiermit, daß eine nach E. Freudenthal und A. Daelen's Patent ausgeführte Dampfkesselfeuerung sich seit 7½ Monaten bei mir im Betrieb befindet und allem Anscheine nach gute Resultate liefert. Das Mauerwerk wird dadurch fast gar nicht angegriffen, und entwickelt dieselbe auch keinen Rauch. Eine Ersparniß an Brennmaterial konnte bis jetzt deßhalb nicht constatirt werden, weil der Dampfkessel zum Betriebe von Dampfhämmern gebraucht wird und behufs Messung des zu verdampfenden Wassers kein Stillstand eintreten konnte; ich glaube jedoch, daß eine wesentliche Ersparniß vorhanden ist.

Linden vor Hannover, den 26. October 1865.

(gez.) pp. Georg Egestorff, A. Houget.

Herrn Eduard Freudenthal, Körnergasse 4, Wien.

Wien, 29. October 1865.

Ich bestätige Ihnen mit Vergnügen, daß Sie durch die Anbringung der k. k. priv. vervollkommneten Daelen'schen Verbrennung an einer 10pferdigen Dampfkesselfeuerung bei gleichen früheren Verhältnissen, Betrieb, Kohle ꝛc. folgende Vortheile erwirkten:

1) vollkommene Rauchlosigkeit;
2) über 30 Procent Kohlenersparniß gegen die bisherige Rostfeuerung, und hiermit zusammenhängend
3) Verminderung der Schlacke, Asche, des Rußes und des Backens der Kohle auf ein kaum nennenswerthes Minimum.

Vorstehendem füge ich noch hinzu, daß die Bedienung, wie die Feuerung sehr einfach, constanter und zeitersparender als die frühere ist, auch keinen Nachtheil auf den Kessel ausübt.

Die Umänderung, resp. Anbringung des Ganzen, sich auf den vorderen Kesselraum Beschränkenden (Züge ꝛc. wurden nicht geändert) erfolgte innerhalb 23 Stunden, und zwar von Sonntag früh 6 Uhr bis Montag früh 5 Uhr, worauf sofort gefeuert wurde und der Fabrikbetrieb begann.

Ihnen beste Erfolge der wirklich empfehlenswerthen Feuerung wünschend, zeichnet

hochachtungsvoll

Jg. Theuer und Sohn,

Gold- und Silberwaaren-Fabrik, Neubau, Zieglergasse 69.

Herr Eduard Freudenthal hier hat mir an einem Cornwall'schen, zum Betrieb einer Niederdruck-Dampfmaschine von vier bis sechs Pferdekräften dienenden Dampfkessel von 183 Quadratfuß feuerberührter Fläche statt der bisher in Betrieb gewesenen Feuerung eine andere, von ihm construirte Feuerung angebracht, die ich nunmehr vier Wochen in Betrieb habe. Diese neue Feuerung hat gegen die alte den besonderen Vorzug, daß sie den Rauch fast vollständig verzehrt und eine Ersparung von circa 9½ Procent an Brennmaterial bisher mit derselben erreicht worden ist. Die Bedienung der Feuerung ist durchaus nicht schwieriger als die einer anderen Feuerung, und so wie ich bis jetzt sehen kann, zeigen die Chamottsteine in derselben keine Abnutzung, so daß sich dieselbe auch lange Zeit ohne Reparatur halten wird.

Berlin, 9. November 1865.

(gez.) F. A. Egells.

Bemerkung. Die geleisteten vier bis sechs Pferdekräfte stehen nach Obigem in einem Mißverhältniß zu dem für zwölf Pferdekräfte ausreichenden Dampfkessel, woraus die geringere Ersparniß zu erklären ist. — Da die Feuerung den Dimensionen des Kessels angepaßt und also für die ausgeübte Leistung doppelt zu groß ist, so erweist sich dieselbe namentlich auch für solche Fabriken von großem Nutzen, wo der Dampfverbrauch sehr wechselt.

Von dem Hrn. E. Freudenthal haben wir in unserer Fabrik nach Freudenthal und Daelen's Patent eine Dampfkesselfeuerung anlegen lassen. Der Kohlenverbrauch gegen eine Leistung mit einer anderen Feuerung ließ sich nicht vergleichend anstellen, weil Maschine und Kessel neue Anlagen sind. Nach den vorhandenen Factoren haben wir die Leistung der Maschine auf 6,5 Pferdekräfte bestimmt. Die Rauchverbrennung ist von den uns bekannten bis jetzt die beste, und der Kohlenverbrauch in der gewöhnlichen Arbeitszeit von früh 6 bis Abends 7 Uhr durchschnittlich 550 Pfd. (oberschlesische Steinkohle)

$$\text{oder per Pferdekraft per Stunde } \frac{550}{12 \cdot 6{,}5} = 7{,}05 \text{ Pfund.}$$

Berlin, den 14. November 1865.

(gez.) Elsner und Stumpf.

Herren Fr. Tovote und Herhold in Hannover.

Berlin, den 10. Februar 1866.

Auf Ihre Anfrage erwiedere ergebenst, daß die Feuerung, welche nach E. Freudenthal und A. Daelen's Patent bei einem meiner Dampfkessel angelegt wurde, sich seit 4 Monaten in Betrieb befindet und bei fast vollständiger Rauchlosigkeit, die in meinem Zeugnisse vom 9. November v. J. ausgedrückte Ersparniß von 9½ Proc. ergibt. Das Mauerwerk resp. der Raum, worin die Verkohkung stattfindet, hat sich sehr gut gehalten und brauchte keine Reparatur daran vorgenommen zu werden.

Die Züge, welche früher Flugasche enthielten, sind jetzt, sogar nach langem Betriebe, fast ganz rein und bin ich mit der Einrichtung so zufrieden gewesen, daß ich durch Hrn. E. Freudenthal noch einen zweiten Dampfkessel meines Etablissements mit dieser Feuerung versehen habe, deren Ergebnißresultate die oben angegebenen noch zu übertreffen scheinen.

Achtungsvoll

F. A. Egells.

Wir bezeugen den Civilingenieuren Herren Tovote und Herhold hierdurch, daß an einem unserer Dampfkessel mit zwei inneren Feuerrohren, eine nach deren Angabe ausgeführte (Freudenthal'sche) Dampfkesselfeuerung eine vollständig rauchlose Verbrennung bei einer Kohlenersparniß von 13 Proc. gegenüber einer gewöhnlichen Feuerung erzielt wurde. Obige Resultate sind die Ergebnisse einer Reihe, innerhalb 14 Tagen mit größter Sorgfalt und Gewissenhaftigkeit und unter polizeilicher Aufsicht und Controle gemachter Versuche, wobei man die angeführte Kohlenersparung durch genaue Messungen des verdampften Wassers und des dazu verbrauchten Kohlenquantums ermittelte.

Die Versuche mit der alten Feuerung wurden unter sehr günstigen, die mit der neuen Feuerung unter sehr ungünstigen Verhältnissen angestellt, so daß wir überzeugt sind, daß die Ersparniß an Kohlen noch erheblich mehr als angegeben betragen wird.

Die beste Empfehlung der neuen Feuerung dürfte der Entschluß seyn, unsere übrigen Dampfkessel mit denselben Rauchverbrennungs-Apparaten zu versehen, nachdem wir uns von den außerordentlich guten Resultaten hinreichend überzeugt haben.

Hannover, den 7. Februar 1866.

Für die Herren George Stelling, Gräber und Comp.

H. Tuch,
technischer Director der Flachsspinnerei.

Auf Verlangen der Herren Civilingenieure Tovote und Herhold in Hannover erklären wir hiermit, daß die in unserer Fabrik nach dem Freudenthal'schen System angelegte Feuerung sich sehr gut erhalten hat und wir erst nach vier Monaten eine kleine Reparatur an dem Kohksofen vorzunehmen nothwendig hatten.

Berlin, 9. Februar 1866.

Elsner und Stumpf.

XXIII.

Werkzeug zum Lochen der Rohrwände, von Rice und Evered.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1866, S. 77.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieses zum Ausschneiden der Löcher in den Blechplatten, welche als Rohrwände von Locomotivkesseln ꝛc. dienen sollen, bestimmte Werkzeug eignet sich hierzu ganz besonders, wenn die Heizröhren sehr nahe aneinander zu liegen kommen, wo die Anwendung von gewöhnlichen Werkzeugen mit Schwierigkeiten, ja sogar mit Gefahren verbunden ist, in Folge der schlechten Richtung die den Röhren durch wenig sorgfältige Arbeiter gegeben werden kann. Mit Hülfe des von Rice und Evered

vorgeschlagenen Werkzeuges wird jedes Loch stets genau an der Stelle ausgeschnitten, welche die betreffende Heizröhre einnehmen soll.

Das in Fig. 23 und 24 dargestellte Werkzeug besteht einfach aus einer Stahlstange A, welche in eine Hülse B eingepaßt ist, die sich vertical verschieben, aber nicht um die Stange drehen läßt, da sie hieran durch den in die Nuth c' eingelassenen Zapfen c gehindert wird. Der obere Theil der Hülse ist mit einem Gewinde versehen, auf das die Nabe des Handrades D aufgeschoben wird, welches dazu dient, die Hülse in die Höhe oder herab zu schrauben; an den unteren Theil der Hülse ist ein doppelter Arm B' angegossen, welcher die Werkzeuge oder Messer b aufnimmt. Die Stange A endigt in eine Spitze a, damit die Mittellinie der Stange mit dem Mittelpunkte des auszuschneidenden Loches zusammenfällt. Das Handrad D ruht auf dem Ansatze oder der Stoßfläche d und wird in dieser Lage durch die linksgängige Schraubenmutter e festgehalten. Die Unterlage J dient zum Befestigen der zu lochenden Rohrwand.

Durch Anwendung dieses kleinen Apparates können die Maschinenfabrikanten viel Zeit ersparen, weil sie nicht mehr nöthig haben, den Mittelpunkt der Löcher vorzubohren; da ferner die Messer b die Löcher gleich mit dem richtigen Durchmesser ausschneiden, so spart man auch noch dadurch an Zeit, daß die Blechplatten nicht so viel hin- und hergeschoben werden müssen. Da der Mittelpunkt der Löcher nicht vorgebohrt wird, und anstatt ringförmiger Scheibchen nur volle ausgeschnitten werden, so entstehen auch keine Eisenabfälle; durch diese Vortheile macht sich der Apparat bald bezahlt.

Ein weiterer Vorzug, welchen dieser Apparat besitzt, ist der, daß er weniger Kraftaufwand erfordert und kein großer Verbrauch an Messern stattfindet, da letztere nicht so leicht brechen, weil man sie nur mit einer mäßigen Geschwindigkeit in die Blechplatte einschneiden läßt. Bei Anwendung einer zweckmäßig und solid construirten Lochmaschine kann man mit dem vorstehend beschriebenen Werkzeuge in einem Tage von 10 Arbeitsstunden oft 600 Löcher von 50 Millimeter Durchmesser ausschneiden.

XXIV.

Ausdehnbarer Stahlring mit Deckel zum Befestigen der Heizröhren in die Rohrwände; von Lavery und Stuart in New-York.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1866, S. 107.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieser Stahlring ist für alle Besitzer von Röhrenkesseln zur Abhülfe eines von ihnen empfundenen Bedürfnisses bestimmt. Denn alle Röhrenkessel, wie sie auch construirt seyn mögen, sind an den Stellen, wo die Heizröhren in die Rohrwände befestigt sind, dem Undichtwerden unterworfen; häufig zeigen sogar neue Kessel undichte Stellen in Folge schlechter Befestigung der Röhren. Man ist daher oft genöthigt, die Heizröhren herauszunehmen und durch neue zu ersetzen, obwohl dieselben im Uebrigen ganz unbeschädigt, ja ebenso gut sind wie die, welche man für sie einsetzt.

Das Ausziehen der alten und das Einziehen der neuen Heizröhren kostet nach einer Schätzung der Erfinder 50 bis 60 Procent mehr als das Einsetzen der Heizröhren in einem neuen Kessel und zuweilen wird doch trotz des Einziehens neuer Röhren die Rohrwand schon nach wenigen Monaten in Folge des Leckwerdens der Heizröhren ganz verdorben.

Die Vorrichtung von Lavery und Stuart hat den Zweck, diese Uebelstände zu beseitigen und den Fabrikanten sowie Besitzern von Röhrenkesseln ein Mittel an die Hand zu geben, um das Einziehen der Heizröhren sehr billig und schnell zu bewerkstelligen.

Fig. 26 ist ein Querschnitt und Fig. 27 ein Längendurchschnitt dieser Vorrichtung. B ist eine Heizröhre, C ein Stahlring, D ein Keil zum Ausweiten der Heizröhre B; c sind klauenförmige Ansätze und d Bolzen zum Befestigen des Deckels E an den Stahlring C. Der Deckel E drückt außerhalb die Heizröhre B an die Rohrwand A an. Damit der Stahlring C vor dem Einstecken des Keiles D nicht aus der Heizröhre herausgleiten kann, sondern unmittelbar hinter der Rohrwand A festgehalten wird, ist derselbe conisch geformt. Nachdem der Deckel mittelst der Bolzen d an den Stahlring C befestigt ist, treibt man den Keil D ein, wodurch das Material der Röhre gezwungen wird sich auszudehnen, und durch die Ausbauchung wird das Leckwerden verhütet.

Um eine undichte Stelle in der Mitte einer Heizröhre zu verstopfen, führt man einen gespaltenen Stahlring ein, welchen man mittelst eines ähnlichen Keiles wie D ausweitet.

XXV.

Krauß' Patent-Injector.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Unter den vielen Abänderungen des Giffard'schen In zeichnet sich die von Krauß durch ihre Einfachheit aus. Wie Fig. 25 zeigt, hat dieser Apparat, der sich besonders für Locomotiven und überall da eignet, wo ihm das Speisewasser zugeführt werden kann, keine Stopfbüchsendichtung im Innern, auch entbehrt er jeder Dampfspindel und saugt daher nicht; die Dampf-, Wasser- und Aufnahmemündung haben eine feste, unveränderliche Lage gegeneinander. Der Dampf wird bei g zugeführt; bei H ist ein Hahn angebracht, durch den je nach Bedarf der Wasserzufluß regulirt werden kann; einmal adjustirt, kann der Apparat nie versagen oder in Unordnung gerathen.

Bei Locomotiven wird der Injector am besten unter den Führerstand gelegt und mit dem Gewindetheile bei g direct in die Feuerbüchse geschraubt. Will man das nicht, so kann man auch ein Speiseventil anwenden und für Abschluß zwischen Ventil und Kessel Sorge tragen, um nöthigenfalls das Speiseventil nachsehen und reinigen zu können. Will man überhaupt nicht unten in die Feuerbüchse speisen, so kann man den Ausgang des Speiseventils seitwärts wählen und mit einem Rohr an beliebiger Stelle in den Kessel hineingehen. Zum Oeffnen des Wasserhahnes H, resp. Regulirung des Wasserzuflusses, ist eine Kurbel mit Scala und Zugstange anzubringen. Bei Ingangsetzung muß zuerst der Wasserhahn geöffnet werden und dann erst darf allmählich der Dampfzufluß stattfinden; hierauf folgt die Regulirung durch den Wasserhahn, bis kein Wasser mehr durch das Ueberflußrohr abtropft.

Dieser Injector wird von der Maschinenfabrik von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg zum Preis von 57 — 120 Thlrn. geliefert. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 7.)

XXVI.

Schraubenschlüssel für Uhrmacher-Arbeiten, von John Mac Kay in Edinburgh.

Nach dem Mechanics' Magazine, December 1865, S. 363.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Das vom Erfinder construirte Werkzeug soll einem schon längst gefühlten Bedürfnisse abhelfen und gleichsam einen Universal-Schraubenschlüssel für zarte Präcisionsapparate repräsentiren. Die Einrichtung ist aus Fig. 22, welche das Instrument in wirklicher Größe darstellt, leicht zu erkennen. In den mit dem elfenbeinernen oder hölzernen Griff A eingelassenen Drehkloben B ist der feste Schenkel C — dieser Art Zirkelschlüssel — mittelst Schellack eingesetzt, während der bewegliche Schenkel F seine Führung durch den Stift E einerseits und die in den Stock C passend eingelassene Schraube D andererseits hat; die Spitzen H, H können sicher mittelst der Schraube eingestellt werden und das ganze Instrument läßt eine bequeme Handhabung zu, ohne den unter Arbeit stehenden Mechanismus zu beschädigen oder die Spitzen zu verletzen.

XXVII.

Maschine zum Leimen des Papiers; vom Fabrikant W. Weatherley.

Nach dem Technologiste, Januar 1866, S. 199; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1866 S. 322.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Diese Maschine dient dazu, das Papier einseitig zu leimen, ehe es in den gewöhnlichen Leimtrog eingetaucht wird, und dabei die Spannung desselben aufzuheben und Verschiebungen zu verhindern.

Figur 17 zeigt dieselbe in der Seitenansicht, zum Theil im Durchschnitt. Zwei Walzen a, a' sind mit einer auf dem Maschinengestell befestigten Achse b so verbunden, daß sie sich um dieselbe drehen können; c ist die erste Leimwalze, welche duch einen Riemen in Bewegung gesetzt wird; d sind zwei um die Achse e drehbare Hebel mit den Zugstangen g, welche durch die Winkelhebel h mit der Walze i, deren Zweck sogleich

erläutert werden wird, verbunden sind; zwei andere um die Achse f drehbare Hebel k tragen frei zwischen ihnen drehbar die zweite Leimwalze l. Die Enden der Hebel d laufen in Getriebe aus, welche durch Handkurbeln gedreht werden können. Diese Getriebe, deren Achse so belastet ist, daß dadurch der Leimwalze l das Gleichgewicht gehalten wird, greifen in Zahnbögen m, die am Gestelle befestigt sind; ein Bolzen n, der durch die Hebel d und die Seitenwände des Gestelles hindurch gesteckt werden kann, dient zur festen Einstellung der Leimwalze l. Wenn die letztere in den Leimtrog eingetaucht ist, so ruht sie mit ihrer Achse p in den Lagern q auf dem Maschinengestelle.

Der Gebrauch und die Wirkungsweise dieser Maschine sind folgende: Das von den Trockencylindern kommende Papier wird in der Richtung der punktirten Linie über die Walzen a, a' und i nach den Abzugswalzen s und t geführt, und nachdem es von den letzteren gefaßt worden ist, hebt man die Getriebe an den Enden der Hebel d, wodurch es die durch die ausgezogenen Linien angedeutete Lage einnimmt. Die Walze i wird niedergedrückt und berührt das Papier nicht mehr, die Leimwalze l wird in den Leimtrog eingetaucht. Durch die auf das Papier ausgeübte Spannung werden die Walzen a, a' um die Achse b gedreht und das Papier gegen die Oberfläche der ersten Leimwalze c niedergedrückt, welche dasselbe, da sie unten in den Leimtrog eintaucht, auf seiner unteren Fläche leimt. Das Papier wird hierdurch angefeuchtet, von der eingeschlossenen Luft befreit und geneigter gemacht, bei seiner Bewegung längs der zweiten Leimwalze l den Leim auf beiden Flächen aufzunehmen. Die Walze c dreht sich mit größerer Oberflächengeschwindigkeit als die Walze l, damit das Papier weder verschoben noch zerrissen werden kann und der unteren Papierfläche die erforderliche Menge Leim zugeführt wird. Die Walze a' ist der Stärke und Qualität des Papieres angemessen belastet.

XXVIII.

Walzwerk für Gußstahlröhren, von W. H. Brown in Sheffield.

Nach dem London Journal of arts, Januar 1866, S. 15; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1866 S. 311.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieses Walzenwerk (patentirt in England am 30. December 1864) zeigt Fig. 28 in der Seitenansicht. a, a' sind zwei Paar horizontale

Walzen, welche in der gewöhnlichen Weise in Ständern gelagert sind; b, b' sind zwei andere Walzenpaare mit verticaler Lage, und c bezeichnet den Dorn, über welchen die Röhren gewalzt werden. Das eine Ende des Dorns liegt in einem Ausschnitt der Querschiene d, welche durch Stangen mit dem Walzwerksständer verbunden ist. Zur Unterstützung des Dorns dient der in Fig. 29 dargestellte Apparat; derselbe besteht aus zwei flachen Stangen f und g mit zwei Schrauben h und i, die in der einen Stange rechts- und in der anderen linksgängig sind. Durch Drehung eines Zahnrades k, das in die auf den Schraubenspindeln h und i steckenden Getriebe l und m eingreift, werden die Stangen f und g einander genähert oder von einander entfernt. Da nun der Dorn e durch die Oeffnung p zwischen den Stangen f und g gelegt ist und die letzteren in Falzen o der Walzwerksständer gehen, so wird durch die Schrauben h und i das Mittel geboten, den Dorn c fest zu fassen. Statt der in der Zeichnung dargestellten vier Walzenpaare kann das Walzwerk sechs oder acht Paare enthalten; jedoch müssen in jedem Falle die Walzenachsen der einzelnen Paare abwechselnd rechtwinkelig gegen einander gestellt seyn. An dem Dorn c befindet sich eine Anzahl Wulste, deren Durchmesser der lichten Weite der zu walzenden Röhren gleich ist, und dieselben liegen allemal an den Stellen, an welchen die Walzen die zu walzende Röhre fassen.

Bei Beginn der Arbeit stemmt sich der Dorn gegen den Boden des Ausschnittes in der Schiene d und die Stangen f und g sind so weit zusammengeschraubt, daß sie den Dorn fest fassen. Das Arbeitsstück r aus Gußstahl oder einem anderen Metall wird in erhitztem Zustande dem ersten Walzenpaar a dargeboten und nach einander den übrigen Walzenpaaren, die wie a von einer Elementarkraft aus in Drehung gesetzt werden, zugeführt. Da die Furchen der aufeinander folgenden Walzenpaare nach und nach an Größe abnehmen, so wird die Wandstärke des Arbeitsstückes immer mehr vermindert, während seine Länge immer größer wird, bis es als fertiges Rohr mit der durch die Wulste g bestimmten lichten Weite aus dem letzten Walzenpaar austritt. Während des Walzens entfernt man durch Drehen des Rades k die Stangen f und g von einander, damit die fertige Röhre auf dem Dorn über das letzte Walzenpaar hinaus fortgeschoben werden kann.

Zum Abziehen der fertigen Röhre vom Dorn kann man sich des folgenden Verfahrens bedienen: Der Dorn ist doppelt so lang als die zu walzende Röhre, und die Hälfte, welche über das letzte Walzenpaar hinaus ragt, ist nicht mit den oben beschriebenen Wulsten, durch welche die lichte Weite der Röhre bestimmt wird, versehen. Die Röhre liegt

daher lose auf dem Dorn auf, sobald sie mit ihrer ganzen Länge das letzte Walzenpaar überschritten hat. Die Schiene d, welche den Schub des Dorns während des Walzens aufnimmt, ruht auf einer Schraubenwinde z, und die Stangen, durch welche sie mit den Walzwerksständern verbunden ist, sind so daran angebracht, daß sie in Gabelgelenken drehbar sind. Wenn nun die Röhre fertig ist und lose auf dem Dorn aufliegt, so wird die Schiene d durch Drehung der Schraube z niedergezogen, wobei die Gabelgelenke nachfolgen. Das Ende des Dorns wird nun frei und die Röhre wird davon abgezogen, wobei der Dorn durch Schließen der Backen f und g verhindert wird, der Bewegung der Röhre zu folgen.

XXIX.

Verfahren zur Anfertigung von Kernen und Formen für den Metallguß, von Joseph Harrison in Philadelphia.

Aus dem Practical Mechanic's Journal. Januar 1866, S. 302.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Diese Erfindung (patentirt in England für H. Johnson am 25. Mai 1865) besteht darin, zum Gusse von Röhren und anderen Gegenständen Kerne und einzelne Formtheile aus feuchtem Sande, um ein durchlöchertes Rohr oder eine ähnliche Form von beliebiger Länge und Gestalt und von einer eigenthümlichen, näher zu beschreibenden Einrichtung anzufertigen, welche letztere beim Gusse den Kern oder die Form durch das erzeugte Vacuum zu verstärken gestattet, während gleichzeitig die durch das flüssige Metall entwickelten Gase beseitigt und somit blasenfreie und vollkommene Güsse erzielt werden können.

Das eine oder beide Enden des Rohres können auf eine der gebräuchlichen Weisen mit einer in angemessener Entfernung von der Form aufgestellten Luftpumpe oder Vacuumkammer verbunden werden. Sobald der Guß beginnt, wird die Luftpumpe angelassen oder die Communication mit der Vacuumkammer hergestellt, worauf die den Kern umgebende Luft sofort durch den Sand hindurch und durch die Durchbohrungen des in der Mitte des Kerns liegenden Rohres in das letztere hineindringt. Da das Metall unter dem Kerne und um ihn herum aufsteigt, so werden die durch das heiße Metall im Innern des Kerns erzeugten

Gase durch die Wirkung des Vacuums in das Rohr a gepreßt und aus demselben entweder vermittelst der Luftpumpe entleert oder in die Vacuumkammer befördert. Auf diese Weise wird der Kern, beziehungsweise die Form weit vollkommener entlüftet, als wenn die Gase auf die gewöhnliche Weise entleert werden, während gleichzeitig in Folge des in der ganzen Länge des Kerns hervorgebrachten theilweisen Vacuums der Sand, aus welchem der Kern besteht, von dem in seiner Mitte oder in der Nähe derselben stattfindenden Drucke frei wird. Durch den auf seine Außenfläche wirkenden Druck der atmosphärischen Luft wird der ganze Kern bedeutend verstärkt und ein weit vollkommenerer Guß erzielt.

Fig. 16 stellt im Längendurchschnitt einen nach diesem Verfahren angefertigten Kern zum Gusse einer mit einer Reihe von sphärischen Erweiterungen oder Kammern versehenen Röhre dar. a ist das durchlöcherte Rohr, um welches der Kern geformt worden ist; dasselbe ist an beiden Enden mit geeigneten Muffen versehen, um es leicht mit einer Luftpumpe oder Vacuumkammer verbinden zu können. b, b ist der um die durchlöcherte Außenfläche des Rohres herum festgerammte Sand des Kerns.

XXX.

Ueber die Zünder für Minenöfen und Sprengladungen beim Bergbau ꝛc., von A. Gaiffe und Comte in Paris; Bericht vom Grafen Th. du Moncel.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, October 1865, S. 595.

Die Anwendung des Ruhmkorff'schen Inductionsapparates ist gegenwärtig zum allgemeinen Gebrauche für die Zündung von Minenöfen und Sprengladungen beim Bergbau ꝛc. gelangt; es muß daher jede Verbesserung bei denjenigen Organen der Zündungsanlagen, in welchen der elektrische Funke zum Zündsatz kommt, von großer Wichtigkeit seyn, namentlich wenn bedeutende Kostenersparnisse durch dieselbe erzielt werden. Die Erfindung von Gaiffe und Comte, von welcher ich hier sprechen will, gehört zu diesem Falle.

Es ist bekannt, daß der elektrische Funke seiner momentanen — wenigstens äußerst kurzen — Dauer halber durch eine Pulverladung gehen kann, ohne das Pulver zu entzünden. Um daher mit Sicherheit die Entzündung des Schießpulvers durch den elektrischen Funken hervor-

zubringen, bringt man an die Stelle, an welcher der Funke zu Stande kommen soll, einen sog. secundären Leiter, der unter dem Einflusse der elektrischen Entladung augenblicklich in's Glühen versetzt wird. Es ist dieß der Quantitätsstrom (le flux de quantité), welcher bei dem Ruhmkorff'schen Apparate die Funkenentstehung begleitet und diese Rolle hierbei einnimmt.[37] Die Statham'schen Zünder[38], welche bis jetzt ausschließlich bei der elektrischen Minenzündung benutzt worden sind, gründen sich ihrer Einrichtung nach auf dieses Princip; bei diesen (jedoch nur bei den ursprünglich von Statham angegebenen) ist es das Schwefelkupfer zwischen den beiden Drahtenden des Leiters, welches die Stelle des secundären Zwischenmittels zu vertreten hat. Der Preis dieser Statham'schen Zünder (wie sie nach Ruhmkorff angefertigt werden) ist jedoch, da das Stück auf 50 Centimes kommt, viel zu hoch, als daß man nicht bei ihrer Anwendung im Großen, wo nicht unbedeutende Quantitäten derselben nothwendig werden, dieses Umstandes halber auf Bedenken wegen der Anwendbarkeit dieses Zündapparates überhaupt kommen könnte.

Gaiffe und Comte in Paris (Rue Saint-André des Arts No. 40) haben eine eigenthümliche Vereinfachung in der Anfertigung dieser Zünder vorgenommen; anstatt nämlich, wie dieß bei den Statham'schen Patronen der Fall ist, den präparirten Gutta-percha-Draht an der Stelle, wo der Funke zwischen den Drahtenden entstehen soll, zu entblößen und nach Einführung des leicht explodirbaren Zündsatzes in die Zündstelle denselben wieder zu bedecken, besteht ihr Zünder bloß aus einem sogenannten Zündhütchen, das an einem Ende eines Gutta-percha-Drahtes angebracht ist. Diese Kapsel ist mit Knallqueckfilber gefüllt, am anderen Ende mit einem Stanniolblättchen verschlossen, und letzteres steht mittelst eines feinen Drahtes mit dem Ende eines zweiten Stückes Gutta-percha-Draht dadurch in Contact, daß über das Drahtende des letzteren das vom Stanniol ausgehende feine Drähtchen gewickelt ist.

(Die Anordnung, welche hier Graf du Moncel etwas undeutlich beschreibt, möchte wohl in folgender Weise zu verstehen seyn: An einem Ende eines Gutta-percha-Drahtes ist der Metalldraht auf eine ganz kurze Strecke weggenommen, so daß dieses Ende als kurzes Röhrenstück eine

---

37 Man s. hierüber Cosmos, revue encyclopédique, t. VI p. 190 und Poggendorff's Annalen der Physik Bd. XCV S. 175.

38 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXX S. 350; nach Ruhmkorff's Verbesserung im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 210 (Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 355).

Art Kapsel zur Aufnahme des Knallqueckſilbers bildet. Die Oeffnung dieſer Kapsel iſt mit Stanniolfolie geſchloſſen, und von letzterer geht ein Draht, der an dieſe angelöthet iſt, zum Drahtende eines anderen Gutta-percha-Drahtes; werden dann die freien Enden der beiden Gutta-percha-Drähte in die Kette eingeſchaltet, die dem inducirten Strome angehört, ſo wird der Unterbrechungsfunke durch die Zündkapſel gehen und den Zündſatz zur Exploſion bringen.)

Bei dieſen neuen Zündern beſteht der ſecundäre Leiter bloß aus Knallqueckſilber, das bekanntlich empfindlicher iſt, als das Schwefelkupfer.

Da dieſer Zündſatz leicht explodirt, ſo iſt die Kapſel mit Guttapercha umhüllt, und dieſe Röhre mit einer hinreichenden Quantität Schießpulver angefüllt, um zugleich eine ſichere Zündleitung bilden zu können.

Unter dieſen Umſtänden wird die Anfertigungsweiſe der Zünder ſo einfach, daß nach Angabe von Gaiffe und Comte das Tauſend zu 150 Frcs. geliefert werden kann.

Die neuen Patronen bieten vom praktiſchen Standpunkte aus noch den weſentlichen Vortheil, daß man mit denſelben, wenn man die inducirten Ströme einige Augenblicke andauern läßt oder vielmehr die Dauer der Schließung des primären Stromes etwas verlängert, eine größere Anzahl von Sprengladungen in Gruben ꝛc. gleichzeitig zünden kann. Man wird nämlich hierfür von zwei Hauptleitungen aus nach jedem Bohrloch ein paar Zweigleitungen gehen laſſen; es wird dann, wenn die Exploſion des erſten Bohrloches erfolgt iſt, durch das Zerplatzen der Kapſel eine Unterbrechungsſtelle zwiſchen den Drahtenden der Patrone entſtehen, die größer iſt als 1 Centimeter, und es wird daher ein nächſter Unterbrechungsfunke in keinem Falle mehr hier zu Stande kommen, da die Bahn an den übrigen Stellen, wo er noch entſtehen kann, ihm einen geringen Widerſtand ꝛc. darbietet.

Savare wollte bekanntlich das unmittelbar aufeinanderfolgende Sprengen hinter einander mittelſt des Ruhmkorff'ſchen Apparates dadurch bewirken, daß er an die Drahtenden der Patrone kurze Drähte aus leicht flüſſigem Metalle anbrachte [39]; beim Entzünden des Satzes ſollten dann dieſe Drahtenden zuſammenſchmelzen, um nachher die Leitung an dieſer Stelle wieder in eine continuirliche zu verwandeln.

---

39 Polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 113.

Nachschrift.

Es sey gestattet, dem vorstehenden Aufsatze vor Allem die Bemerkung anzufügen, daß die Benutzung des Knallqueckſilbers für Zündpatronen bei der elektrischen Zündung nicht als neu angesehen werden kann, dasselbe ist für diesen Zweck schon vor mehr als 30 Jahren vorgeschlagen worden[40]; außerdem wurde es schon von Verdu und Ruhmkorff bei ihren im Jahre 1854 vorgenommenen Versuchen[41] selbst für die Statham'schen Zünder in Anwendung gebracht. Trotz der großen Explosionsfähigkeit des Knallqueckſilbers kann aber nach anderweitigen Erfahrungen behauptet werden, daß die Empfindlichkeit des Knallqueckſilbers für die Entzündung durch den Inductionsfunken derjenigen der verbesserten Statham'schen Zünder nachsteht. — Befremdend muß es erscheinen, daß Graf du Moncel dieser sogenannten neuen Erfindung, über welche das Detail bezüglich der Einrichtung noch abzuwarten ist, eine so hohe Wichtigkeit beilegt, ohne dieselbe durch Erfahrungsresultate zu begründen, und insbesondere, daß er am Eingange seines Berichtes die Behauptung aufstellt, daß der Ruhmkorff'sche Inductionsapparat für die Zündung von Minenöfen und Sprengladungen in Gruben ꝛc. zum allgemeinen Gebrauche eingeführt worden sey, sowie daß man ausschließlich die Statham'schen Zünder verwende. Diese Behauptungen mögen vielleicht nahezu richtig seyn, wenn sie sich bloß auf die Anwendungen in den letzten Jahren in Frankreich beziehen; in anderen Staaten, wo die sogenannte elektrische Minenzündung ebenfalls schon mannichfach zur Anwendung gekommen ist, hat man jedoch zu diesem Zwecke den elektro-dynamischen Inductions-Apparat unseres Wissens nicht als die brauchbarste Anordnung betrachten können. Es scheint fast, daß die mannichfachen — und mitunter exacten — Arbeiten, welche in diesem Gebiete von anderen Seiten her bis jetzt bekannt geworden sind, dem Hrn. Grafen du Moncel entgangen seyen.

C. K.

---

40 Polytechn. Journal Bd. LI S. 19.

41 Polytechn. Journal Bd. CXXXIII S. 115.

XXXI.

Ueber die Construction der von Dumas und Regnault zur Prüfung der Helligkeit der Leuchtgasflammen benutzten photometrischen Apparate im Allgemeinen, sowie über eine von Deleuil construirte Waage mit automatischer Signalvorrichtung; Bericht von Felix Leblanc.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, September 1865, S. 533.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Der Haupttheil des vorliegenden Berichtes beschäftigt sich mit der Aufzählung der Umstände, welche seit Einführung der Gasbeleuchtung in Paris die Helligkeit der Flammen beeinträchtigten. In dem übrigen Theile sind im Allgemeinen die Verfahrungsweisen mitgetheilt, welche von Audouin und Bérard nach der Angabe und unter der Leitung der Mitglieder des Prüfungs-Comité's Dumas und Regnault zur Untersuchung der Helligkeit der Leuchtgasflammen ausgeführt worden sind. Dieser Theil ist es nun, den wir, soweit er von Leblanc in seinem Berichte berührt worden ist, hier mitzutheilen für interessant genug halten. Bemerken müssen wir nebenbei, daß die sämmtlichen Versuchsreihen, sowie die Resultate hierüber aus dem Jahre 1861 herrühren und in umfassender Weise im Jahre 1862 (in den Annales de chimie et de physique, 3. série, t. LXV p. 423 — 495) veröffentlicht worden sind. Bezüglich der bei den Untersuchungen verwendeten Steinkohlensorten hat sich dabei herausgestellt, daß weder die gewöhnlichen Steinkohlen vom nördlichen Frankreich, noch die aus Belgien oder England bei der Herstellung des Leuchtgases benutzten, den in dem Contracte der Gasbeleuchtungsgesellschaft enthaltenen Bedingungen entsprechen; hingegen hat sich gezeigt, nachdem eine große Anzahl von Versuchen mit der Steinkohle von la Villette angestellt worden war, daß die französischen Steinkohlen von Commentry ein Gas lieferten, welches den contractmäßigen Bedingungen nahezu entsprach. Es ist dieß dasselbe Leuchtmaterial, welches schon von Arago, Fresnel und Mary im Jahre 1845 bei ihren photometrischen Experimenten über das Leuchtgas benutzt worden ist.

Bei ihren Untersuchungen giengen Dumas und Regnault von dem Principe aus, „die Leuchtgasflamme unter möglichst gleichen Umständen mit der Flamme einer Carcel'schen Lampe von bekanntem

Leuchtwerthe zu vergleichen: aus dem Verhältnisse der in gleichen Zeiten dabei verbrauchten Quantitäten der beiden Leuchtmaterialien ergab sich dann die Helligkeit und der Leuchtwerth der Gasflamme."

Es wurde daher vor Allem ein Normalbrenner ausgewählt, welcher durch seine Anordnung am meisten der Leistung der Carcel'schen Lampe entsprach, welche in der Stunde 42 Gramme gereinigten Repsöles verzehrt. Beide Flammen waren in gleichen Distanzen und unter ganz gleichen Verhältnissen dem photometrischen Apparate gegenüber gestellt, und es war daher bloß der Gasaustritt aus der Gasuhr in der Art zu regeln, daß die Helligkeit beider Flammen gleich wurde; aus der Menge des verbrauchten Oeles für die Normallampe und der Größe des zum Speisen der Gasflamme in derselben Zeit verwendeten Gasvolumens konnte dann ermittelt werden, wie viele Normalflammen der untersuchten Gasflamme gleichkommen. — Die Untersuchungen stellten dabei heraus, daß unter sonst ganz gleichen Umständen die Leuchtkraft der Flamme von dem Gasdrucke oder der Gasspannung wesentlich abhängig ist: namentlich zeigte sich hierbei, daß das Maximum der Leuchtkraft einem Minimum des Druckes entspreche; es wurde daher schon von vorn herein festgesetzt, daß der Gasdruck beständig durch ein an dem Brenner selbst angebrachtes Manometer zur Wahrnehmung gebracht werden müsse, und daß jener Druck den Druck einer Wassersäule von 3 Millimeter Höhe niemals überschreiten dürfe.

Der Untersuchungsapparat zur Prüfung der Helligkeit der Gasflammen in den verschiedenen officiellen Laboratorien, wo die Untersuchungen seit jener Zeit ausgeführt werden, ist auf Tab. III in seiner allgemeinen Zusammenstellung in Fig. 1 (unter Weglassung des Gasometers), in Fig. 2 in einer Ansicht von einem Ende, in Fig. 3 in einer solchen vom anderen Ende, endlich in einer Ansicht von oben in Fig. 4 dargestellt; Fig. 5 zeigt die Einrichtung des zur Verification der Gasuhr benutzten Gasometers, Fig. 6 einen Durchschnitt der zum Abwägen des für die Carcel'sche Lampe verbrauchten Oeles bestimmten Waage mit automatischem Signalapparate, während in Fig. 7 ein Querschnitt des Photometers parallel zu dem in Fig. 1, und in Fig. 8 ein anderer Verticalschnitt dieses Apparates dargestellt ist, dessen Ebene senkrecht zur vorigen steht. Der mit den Stellschrauben B, B versehene Rahmen A, A dient zur Aufnahme des ganzen Prüfungsapparates.

Als Photometer wurde ein solches von Foucault mit Platten aus mattgeschliffenem Gase, deren gegenseitige Lage mittelst Mikrometerschrauben verändert werden kann, und dem zum genauen Einstellen ein Fernrohr T beigegeben ist, adoptirt (Fig. 7 und 8); die über einander

beweglichen matt geschliffenen Glasplatten sind in U angegeben und befinden sich in dem Rohre V eingeschlossen, das durch die verticale undurchsichtige Zwischenwand W in zwei Fächer getheilt ist; durch die Metallplatten X, X, welche mittelst der Mikrometerschraube y verschiebbar sind, können die beleuchteten Glasscheiben geblendet werden, während die Stellung der Zwischenwand W durch die Schraube y′ regulirt werden kann.

Dem photometrischen Apparate ist in dem verfinsterten Versuchsraume und zwar auf demselben Gestelle A jeder der beiden Brenner — die Flammen in einer und derselben Horizontalen — gegenüber gestellt. An dem einen Ende des Balkens C der Waage ist die Carcel'sche Lampe G aufgehängt, deren Gewicht durch die in die andere Waagschale gelegte Tara J abgeglichen ist. Das zur Consumtion nöthige Oel empfängt beim Beginn des Versuches die Lampe aus den Reservoiren H, I. Unmittelbar daneben endigt das Gasleitungsrohr M, M mit dem Gasbrenner K, welches mit Hahn und dem Wasseranemometer L versehen ist. Das Leuchtgas kommt aus dem Compteur N, welcher mit zwei Zeigern O, O′ versehen ist; jener beginnt seine Bewegung von dem Augenblicke an, in welchem die Gasdurchströmung eintritt, und bewegt sich so lange als letztere andauert, der Zeiger O′ aber kann in jedem beliebigen Augenblicke, nämlich beim Beginne einer Beobachtung, sowie am Ende derselben mittelst des kleinen Hebels P beziehungsweise ausgelöst und arretirt werden, und gleichzeitig kommt dann der die Dauer des Versuches, die Minuten und Secunden angebende chronometrische Apparat Q in Gang und wird beim Anhalten des Zeigers O′ ebenfalls wieder arretirt. Jede Abtheilung des Zifferblattes der Gasuhr entspricht einem Deciliter; zur Beleuchtung der Zifferblätter beim Ablesen der Beobachtungszeit und des verbrauchten Gasvolumens dient der kleine Gasbrenner R, welcher während der Dauer des Versuches mit einem metallenen Schirme bedeckt wird. Mittelst des Hahnes S kann die in die Gasuhr eintretende Gasmenge in empfindlicher Weise regulirt werden.

Die von dem Zeiger O gelieferten Angaben der Gasuhr werden durch den Gasometer (Fig. 5) von Zeit zu Zeit controlirt und verificirt. In dem Gasbehälter e, e ist das unter bekanntem Drucke — der mittelst des Manometers c abgelesen werden kann — mittelst Wasser abgesperrte Gas enthalten; der Wasserstand kann an dem Maaßstabe der Krystallröhre d abgelesen werden. Mit dem Gasometer kann, wenn der Hahn f gedreht wird, das auf 25 Liter genau abgeaichte Meßgefäß Z in Communication gesetzt werden; dieses Meßgefäß endigt in eine cylindroconische Hülle, und steht am oberen Ende mit einer Krystall-

röhre in Verbindung, an welcher man bei a das Niveau der von dem Meßgefäße aufgenommenen 25 Liter Wasser ablesen kann. Oeffnet man daher gleichzeitig die Hähne f und b, so wird durch letzteren das Gas in die Gasuhr, durch jenen dafür das Wasser aus dem Meßgefäße in den Gasometer eintreten; ist daher das Meßgefäß entleert, so muß in demselben Augenblicke der Zeiger O die 25 Liter des durch die Gasuhr gegangenen Gases anzeigen, wenn alle Umstände, welche den Gang der letzteren beeinflussen, die normalen sind. Daß der Hahn g zum Ablassen des Wassers aus dem Gasometer dient, ist selbstverständlich.

Um nun einen photometrischen Versuch auszuführen, läßt man zunächst das Gas aus dem Compteur durch die Röhre M zum Brenner K ausströmen, zündet beide Flammen an und unterhält dieselben während der Dauer von einer halben Stunde, indem man während dieser Zeit den Gasdruck regulirt, den photometrischen Apparat einstellt, den Gaszutritt zum Brenner K mittelst des Hahnes regelt u. s. w., bis die Helligkeit beider Flammen gleich geworden ist; wird nun das Gewicht der Carcel'schen Lampe mit Inhalt nochmals genau tarirt, so daß die Zunge D sicher in der Verticalen einspielt, so kann der Meßversuch beginnen. Zu dem Ende wird nun mittelst des Hebels P der Zeiger O' der Gasuhr und der chronometrische Apparat Q ausgelöst, und beide Apparate werden so lange in Gang erhalten, bis die Flamme der Carcel'schen Lampe 10 Gramme Oel verzehrt hat; letzteres soll, wenn die Verbrennung gleichmäßig, nämlich die Normalflamme beständig von derselben Stärke geblieben ist, in einer Zeit von 14 Minuten 37 Secunden stattfinden. Am Ende dieses Momentes wird sodann wieder der Secundenzähler, sowie der Zeiger O' mittelst des Hebels P arretirt. — Den angestellten Versuchen zufolge müssen für eine Gasflamme von contractmäßiger Lichtstärke bei dem normalen Gasdrucke 27,5 Liter Leuchtgas während derselben Zeit verbraucht worden seyn.

Als eine wesentliche Eigenthümlichkeit des ganzen Messungsverfahrens muß die Anordnung bezeichnet werden, vermöge welcher der Waagebalken selbst durch seine Abweichung von der Horizontalen sowohl den Anfang als auch das Ende eines jeden Versuches anzeigt; ein mit der Zunge verbundener Hammer gibt dabei, indem derselbe gegen eine Glocke schlägt, bei einer Gesammtbelastung in den beiden Schalen von 6 Kilogrammen noch mit einer Genauigkeit von 1 Centigramm das Gewicht des von der Carcel'schen Lampe verzehrten Oeles an. — Die von Deleuil hierfür getroffene Anordnung mag (der nicht ganz klaren Beschreibung nach, welche der Constructeur hierüber gibt) beiläufig darin bestehen, daß an einer eigenen horizontalen Achse der etwa 6 Centimeter

lange Stiel eines Hammers E, dessen Gesammtgewicht beiläufig 10 Grm. beträgt, angebracht ist; die Zunge D, D ist mit Anhalte- und Auslösungshaken versehen, wodurch sie das Heben und Abfallen des Hammers gegen die Glocke F in gewissen Momenten gestattet. Nachdem das Tariren stattgefunden hat, wird der Hammer E in die verticale Lage gebracht, und in dieser wird er sodann von einem an der jetzt vertical einspielenden Zunge durch einen nahe in ihrer Mitte angebrachten Haken festgehalten. Hat nun der Versuch begonnen, so wird, wenn das Uebergewicht auf der Seite von J vorherrschend wird, die Zunge ihre verticale Lage verlassen; in diesem Augenblicke wird auch der Hammerstiel frei, und der Hammer kann die Glocke zum Tönen bringen, um den Beginn des Versuches anzudeuten. Bei weiterem Fortgange des letzteren weicht die Zunge immer mehr von der Verticalen ab; die Anordnung ist aber in der Art getroffen, daß ihrem größten Ausschlage, den anzunehmen ihr gestattet ist, gerade das Uebergewicht von 10 Grammen auf der Seite von J entspricht, so daß also dieses Uebergewicht vorhanden ist, wenn die Zunge ihren größten Ausschlag annimmt. In der Nähe der Achse von E ist nun ein anderer Haken an der Zunge angebracht, der den Hammerstiel hebt, bevor der größte Ausschlag eintritt, und der denselben wieder sinken läßt, sobald die Zunge in entgegengesetztem Sinne zu vibriren beginnt; es wird daher der Moment des größten Ausschlages wieder durch Tönen der Glocke mit einer gewissen Genauigkeit angegeben. — Es ist einleuchtend, daß einige einfache Contactvorrichtungen ausreichen würden, um bei Anwendung einer Volta'schen Batterie nicht bloß den Beginn und die Beendigung eines photometrischen Versuches durch Glockensignale sicher andeuten zu können, sondern auch durch die bekannten elektromagnetischen Mechanismen das Auslösen und Arretiren der Zeiger besorgen zu lassen, welche die Dauer des Versuches und die Menge des verbrauchten Gases anzuzeigen haben. In dieser Weise ausgestattet, würde dann der Apparat ein wirklich automatisch wirkender und selbstregistrirender werden.

In unserer Quelle wird am Schlusse besonders hervorgehoben, wie wohlthätig die in Rede stehende Einrichtung, mittelst welcher die Leuchtkraft des Gases sicher controlirt werden kann, bis jetzt gewirkt hat. Es sind in Paris gegenwärtig in eilf Bezirken mit dem Prüfungsapparate ausgestattete Laboratorien eingerichtet, in denen jeden Abend die Prüfung der Helligkeit der Gasflammen vorgenommen wird, welche von den sieben Gasbeleuchtungsanstalten gespeist werden, die die Stadtbeleuchtung zu besorgen übernommen haben.

XXXII.

Ueber Gasfeuerung mit Regeneratoren, mit besonderer Bezugnahme auf die Siemens'schen Constructionen für Glasöfen; von Hermann Pütsch.

Die Verwandlung der Brennmaterialien in Gas, behufs Erzeugung hoher Temperaturen, ist so allgemein als vortheilhaft anerkannt, daß eine Besprechung des Nutzens dieser Art Feuerungen nicht mehr nöthig ist. Auch die Anwendung von Vorwärmapparaten für die Luft, welche zur Verbrennung der erzeugten Gase dient, ist theoretisch und praktisch als günstig wirkend festgestellt.

Die sogenannten Regenerativ-Oefen, deren Princip hinreichend bekannt ist, haben den Zweck, sowohl die zur Verbrennung kommenden Gase, als auch die Luft, welche die Verbrennung unterhält, vorzuwärmen. Daß diese Oefen ausgezeichnete Resultate liefern können, haben die von dem Erfinder Hrn. Friedrich Siemens erbauten Oefen gezeigt, wenn dieselben auch, namentlich die für Glasfabrication bestimmten, nur kurze Zeit diese Resultate geben, und selbst von geringer Dauer und Haltbarkeit waren.

Die nutzbringende Wirkung der diesem Ofensystem eigenthümlichen Regeneratoren ist wissenschaftlich nur von Hrn. C. Schinz in Frage gestellt worden, während andererseits alle Praktiker ziemlich einig sind, daß das Princip ein ausgezeichnetes, und nur die bisherige praktische Ausführung eine mangelhafte war. Hr. Schinz hat jedoch in seinen Auseinandersetzungen einigermaßen Recht, indem er seinem Urtheile die Constructionen zu Grunde legte, mit welchen Hr. Siemens bekanntlich so ungenügende Resultate erlangte. Diese Constructionen führen in der That alle die theoretischen Nachtheile mit sich, welche im Verein mit der praktischen Ausführung, die Regenerativ-Oefen in Mißcredit gebracht haben.

Die Gase, welche in dem Gasgenerator erzeugt werden, haben je nach dem Material, aus welchem sie dargestellt werden, verschiedene Temperaturen, und sind mehr oder minder mit flüchtigen und dampfförmigen Kohlenwasserstoffen gemengt.

Hr. Friedrich Siemens kühlt nun bei Torf- und Steinkohlengas, wie mir aus eigener Anschauung bekannt, die aus dem Gasgenerator entweichenden Gase ab, indem er dieselben durch frei liegende, von der atmosphärischen Luft umgebene, eiserne Röhren leitet. Diese Abkühlung hat nach seiner Angabe den Zweck, den Gasen ein größeres Bestreben zu

ertheilen, aus dem Generator abzuziehen, obgleich, wie ich versuchen werde zu zeigen, der Grund in anderen Umständen zu suchen ist. Diese Abkühlung hat nun einen doppelten Nachtheil: erstens geht eine große Menge Wärme verloren, die dem Ofen selbst nutzbringend zugewendet werden kann, und zweitens condensiren sich die erwähnten dampfförmigen Kohlenwasserstoffe in diesen Röhren, verstopfen dieselben häufig, und müssen durch Auskratzen oder Ausbrennen entfernt werden, kommen also dem Ofen als Brennmaterial nicht zu gute. Die Anwendung dieser Röhren vertheuert nicht allein die Anlage eines Regenerativ-Ofens, sondern sogar auch den Betrieb, da sie zu Brennmaterialverlusten Veranlassung gibt.

Es ist jedoch bei den Oefen, die Hr. Friedrich Siemens baut, nothwendig, die Gase abzukühlen, und ihnen die dampfförmigen Kohlenwasserstoffe zu entziehen, da die von Hrn. Siemens construirten Ventile weder eine Temperatur vertragen, welche höher als 300° C. ist, noch eine Ablagerung von Ruß oder Theer aushalten. In beiden Fällen werden dieselben undicht, und es treten dann die von Hrn. Schinz angegebenen und berechneten Gasverluste ein. Es scheint mir demnach, daß Hr. Friedrich Siemens bei der Abkühlung der Gase mehr den Zweck verfolgt die Ventile vor einer zu oft sich wiederholenden Zerstörung zu bewahren, als einen stärkeren Zug im Gaserzeuger hervorzurufen, welche letztere Wirkung mir überhaupt unklar ist.

Von dem Gasventil werden die Gase durch die Regeneratoren-Kammern nach dem Ofen geleitet. Hr. Siemens gibt nun an, daß es nothwendig sey, diese Regeneratoren senkrecht anzuordnen, indem dieselben dann als Schornstein wirken, und die abgehende Feuerluft nur stehende Regeneratoren in den Horizontalschichten gleichmäßig erwärmen kann. Diese Angabe scheint um so sonderbarer, als der von Hrn. Siemens erbaute, in den Zeichnungen des Vereines „die Hütte," Jahrgang 1864, abgebildete Stahlofen mit liegenden Regeneratoren versehen ist. Ich kann mich dieser Ansicht nicht anschließen, da wir gerade mit liegenden Regeneratoren ausgezeichnete Resultate erlangt haben, und dieselben immer anwenden, wo wir eine trockene Hitze erzeugen wollen, und wo nicht zu befürchten ist, daß durch die Hitze flüssig gewordenes Material die Ofensohle durchdringt, und in die unterliegenden Regeneratoren einfließt, ein Uebelstand, der naturgemäß auch bei unterstehenden Regeneratoren sich einstellen wird.

Durch die Regeneratoren gelangen Gas und Luft in einen Raum, in welchem sie innig gemischt werden, und treten dann als fertige Flamme in den Ofenraum ein. Diese Mischung von Gas und Luft ist nun für den ganzen Gang des Ofens von der größten Wichtigkeit, sowie es

auch nothwendig ist, die Quantität der die Verbrennung unterhaltenden Luft genau zu reguliren. Hr. Schinz macht mit Recht den von Hrn. Siemens erbauten Oefen den Vorwurf, daß eine genaue fortdauernde Regulirung der Luft nicht möglich sey. Es ist wohl von selbst klar, daß wenn es nicht zu erreichen ist, daß bei einem fehlerhaft construirten Ventil, eine constante Menge Gas dem Ofen zugeführt wird, auch eine genaue Regulirung der Luft nicht denkbar ist.

Bekanntlich arbeiten Gasgeneratoren, auch solche ohne gepreßten Wind, ziemlich gleichmäßig; d. h. sie consumiren in gleichen Zeiten gleiche Mengen Brennmaterial, und geben einen Gasstrom, welcher, sowohl in seiner Stärke, als auch in seiner chemischen Zusammensetzung, sehr constant ist. Bei Anwendung eines Gasventils, welches ein directes Entweichen des Gases nach dem Schornstein nicht gestattet, wird es demnach sehr leicht seyn, die zur vollkommenen Verbrennung nöthige Luft constant dem Ofen zuzuführen. Nur unter dieser Bedingung ist es überhaupt möglich, die Regenerativ-Oefen in Zweigen der Technik anzuwenden, für welche eine genaue Luftregulirung Lebensfrage ist, wie bei Puddel-, Schweiß- und Eisenschmelzprocessen; in dieselbe Kategorie gehören auch die Oefen, in welchen eiserne Retorten dem Feuer ausgesetzt sind.

Wie schon oben erwähnt, ist die innige Mischung von Gas und Luft ein Haupterforderniß für die vollkommene Ausnutzung der Flamme in dem Arbeitsraum des Ofens; Gas und Luft dürfen nicht, wie es bei der Siemens'schen Construction der Fall ist, und worunter namentlich die von ihm erbauten Stahl- und Puddelöfen leiden, in zwei getheilten Strömen durch den Ofen fließen, und nur an der Berührungsstelle eine intensive Hitze geben; sie werden zwar später vollkommen gemischt und gelangen zur Verbrennung, jedoch an einer für den Ofen schädlichen Stelle. Schweiß- und Puddelöfen dieser Construction werden immer, selbst für den Fall, daß die genügende Temperatur erzeugt wird, einen starken Abbrand und ungleiches Eisen liefern.

Eine andere Frage ist nun die Haltbarkeit der von Hrn. Siemens erbauten Oefen, die namentlich von Praktikern, welche mit dieser Construction gearbeitet haben, verneint wird, und welche immer eine sehr geringe gewesen ist, sobald höhere Temperaturen, wie z. B. zum Schmelzen von Grün- oder Tafelglas, erzeugt werden sollen.

Diese Frage wollen wir in zwei einzelne zerlegen, und zuerst die Haltbarkeit der dem Regenerativprincip eigenthümlichen Theile, und später die Dauer des Ofenraumes selbst, mit specieller Bezugnahme auf Glasöfen betrachten.

Bei allen Siemens'schen Constructionen für hohe Temperaturen,

also mit Ausschluß von Oefen für weiches weißes Hohlglas, Bleiglas, Glühöfen 2c. werden die Regeneratoren unverhältnißmäßig scharf angegriffen. Dieß ist hauptsächlich eine Folge der ungenügenden Mischung von Gas und Luft, ehe beide in den Ofen treten; die vollkommene Verbrennung findet erst, wie auch Hr. Schinz richtig bemerkt, in den Regeneratoren statt, und selbst wenn diese, in den Regeneratoren erzeugte Wärme dem Ofen theilweise wieder zu Gute kommt, so ist das unvermeidliche Resultat ein Zusammenschmelzen dieser Apparate, wie dieß in Bezug auf Stahlöfen auch von Hrn. J. Khern in der Zeitschrift des österreichischen Architekten- und Ingenieurvereins, 1865 Heft 12, bestätigt worden ist.

Bei den Glasöfen wie sie Hr. Fr. Siemens baut, kommen noch andere Nachtheile hinzu. Bekanntlich tritt die Flamme bei seinen Constructionen durch ein viereckiges Loch in der Sohle in den Ofenraum, und verläßt den Ofen durch ein gleiches Loch, welches je nach der Größe des Ofens, in größerer oder kleinerer Entfernung von dem ersteren liegt. Die Regeneratoren stehen unter dem Ofen. Die Sohle selbst besteht aus Gewölben, mit darüber liegenden großen Steinen. Die Sohle wird also bei dieser Construction doppelt erwärmt, und zwar stärker von unten als von oben, weil, wie bereits besprochen, die stärkste Erhitzung erst nach der vollkommenen Mischung von Gas und Luft beim Herausgehen der Flamme aus dem Ofen eintritt.

Die Gewölbe, welche die Sohlsteine tragen, werden in ihren Widerlagern angegriffen, und das bekannte Resultat ist nach kurzer Campagne ein Zusammenfallen des Ofens in sich selbst. Bei Glasöfen für weißes Hohlglas oder andere leicht schmelzliche Gläser ist nach einer zwölfmonatlichen Campagne fast der ganze Unterbau zu erneuern. Außerdem dringt das Herdglas allmählich durch Sprünge der überliegenden Sohlsteine, und durch die Fugen der Gewölbe in die Regeneratoren selbst ein, und verstopft dieselben; dieser Uebelstand macht sich bei Oefen für Grün- und Tafelglas derartig geltend, daß er allein hinreicht, um die Siemens'sche Construction für diese Fabricationszweige in Frage zu stellen.

Bekanntermaßen ist bei einer jeden Feuerung, mag man mit hohen oder niederen Temperaturen arbeiten, die Anordnung der Feuerbrücke und des Fuchses von der größten Wichtigkeit, und eine jede Veränderung dieser Theile macht sich sowohl in Bezug auf die erzeugte Temperatur, als auch in Bezug auf den Brennmaterialverbrauch fühlbar. Durch dieselben Oeffnungen, welche der Flamme Eingang in den Ofen gestatten, fließt das Herdglas ab. Selbst wenn wir voraussetzen, daß bei Beginn

der Campagne, Gas und Luft innig gemischt in den Ofen eintreten und vollkommen in demselben zur Verbrennung kommen, so werden durch das durchfließende Glas diese Oeffnungen erweitert, die nöthige Mischung von Gas und Luft findet nicht mehr statt, die stärkste Wärmeentwickelung tritt nicht mehr im Ofen, sondern unter der Sohle und in den Regeneratoren ein, und das Endresultat ist entweder eine verlängerte Schmelzzeit, oder ein gesteigerter Brennmaterialverbrauch.

Alle diese Uebelstände, welche der Siemens'schen Construction eigen sind, haben wir vermieden, und füge ich als Beweis ein Zeugniß von den HHrn. Schönemann und Itzinger bei, auf deren Hüttenwerken Hr. Friedrich Siemens zwei Jahre lang mit seiner Construction Versuche angestellt hat, deren Resultate so ungünstig waren, daß wir mit dem Umbau der Oefen nach unserem System von den Besitzern betraut wurden. Es sind dort jetzt zwei Grünglasöfen zu je 8 Häfen im Gang, die jeder 6½ Ctr. Glas fassen. Wöchentlich werden 6 Schmelzen gemacht, bei einem Gemenge, welches aus Kochsalz, Sand und Mergel, ohne Anwendung von Glaubersalz besteht. Das Zeugniß lautet:

„Die Civilingenieure H. Pütsch und Ziebarth von hier, haben auf unserem Fabriken-Etablissement Neufriedrichsthal bei Uscz die früheren Regenerativ-Gasöfen für die Glasfabrication umgebaut. Wir bescheinigen denselben mit Vergnügen, daß wir die von ihnen getroffenen Aenderungen als sehr praktisch und sich bewährend gefunden haben, indem sie die Uebelstände wie folgt beseitigen:

1) wurde eine andere Bauart der Regeneratoren angewendet, bei welcher das Zusammenschmelzen der Regeneratorsteine, sowie das Einfließen des Glases in die Kammern vermieden wurde;

2) durch eine sich bewährende Construction der Glasschmelzöfen können wir das Herdglas leicht beseitigen, während solches bisher unseren Betrieb störte;

3) ist durch Anwendung anderer als bisher gebrauchter Ventile dem Uebelstand, daß dieselben bei großer Hitze ihren Dienst versagten, Abhülfe geschaffen.

Wir können mit gutem Gewissen die genannten Herren als praktische Leute für die Erbauung von Glas- und Gasöfen empfehlen, und würden uns freuen, wenn diese unsere Empfehlung denselben zum Vortheil gereichte.

gez. Schönemann und Itzinger.

Beide Oefen arbeiten mit Torfgas mit einem Verbrauch von je 140000 Stück à ¾ Pfd. per Woche und einer Production von 312 Centner

Glas; zum Calciniren des Gemenges werden täglich 5000 Stück Torf verwendet.

Bei der großen Bedeutung, welche unzweifelhaft die Regenerativ-Feuerung für die Technik hat, hielt ich es für angemessen, die Umstände näher zu beleuchten, welche der allgemeinen Einführung dieses Systems bis jetzt im Wege gestanden haben, um so mehr, da die Vortheile des Systems zwar wissenschaftlich und in kurzen Notizen besprochen sind, über die praktischen Verhältnisse jedoch in der Literatur nichts vorhanden ist.

Berlin, im März 1866.

XXXIII.

Ueber die an Bord der kais. französischen Kriegsschiffe zur Aufbewahrung des Wassers angewendeten Gefäße aus verzinktem Eisenblech; von Roux.

Aus den Comptes rendus, 1865, t. LXI p. 77.

Die zahlreichen Verwendungen des Zinks in der Technik, der fortwährende Gebrauch dieses Metalls zum sog. Galvanisiren der zu alltäglichem häuslichem Gebrauche dienenden Gefäße und Apparate, die Unsicherheit und Unvollständigkeit unserer Kenntnisse über die Veränderungen, welche es durch die Einwirkung der verschiedenen Substanzen erleidet, mit denen es in Berührung kommt — alle diese Rücksichten verleihen einer näheren Prüfung jeder auf die Eigenschaften und das chemische Verhalten des Zinks bezüglichen Frage ein besonderes Interesse.

Vom Viceadmiral und Seepräfecten des vierten Arrondissements wurde mir der Auftrag, im Vereine mit dem Marineingenieur Ancousteaux Untersuchungen über die Einwirkungen des Wassers auf die aus verzinktem Eisenblech angefertigten, auf unseren Kriegsschiffen üblichen Wasserkästen anzustellen und insbesondere zu ermitteln, ob in Folge jener Einwirkungen gesundheitsschädliche Verbindungen sich bilden. Zu diesem Behufe stellte ich mehrere Versuche an [42], aus denen hervorgeht, daß das

---

42 Die Details sämmtlicher Versuche des Verfassers enthält seine ausführliche Abhandlung, welche in den Annales de Chimie et de Physique, 4. série, t. VII p. 190 (Februar 1866) veröffentlicht wurde. Anm. d. Red.

Wasser auf den Zinküberzug von sogen. galvanisirtem Eisenblech allerdings in merklicher Weise einwirkt. Diese Einwirkung ist nach der Beschaffenheit des Wassers sehr verschieden; bei destillirtem, nur sehr geringe Mengen von Luft und Kohlensäure enthaltendem Wasser ist sie ziemlich schwach; stärker wirkt aus der Grünsandformation kommendes Quellwasser, und noch stärker destillirtes Wasser, welches Kohlensäure enthält, die durch Zersetzung der Bicarbonate von Kalk und Magnesia geliefert wurde. Den stärksten Einfluß äußerte Flußwasser (aus der Charente, welches eine beträchtliche Menge Luft nebst Chlornatrium in Lösung enthält.

Wird Zink in destillirtes, frisch ausgekochtes Wasser gebracht, so verändert es sich nicht, wenn die zu dem Versuche angewendete Flasche sorgfältig verschlossen gehalten wird. Bringt man in einem ähnlichen Gefäß frisch ausgekochtes destillirtes Wasser, welches per Liter 0,15 Grm. Chlornatrium enthält, mit Zink zusammen, so zeigt sich letzteres nach einiger Zeit angegriffen. Da nun das an Bord der Schiffe nöthige Wasser allgemein an Quellen, die in der Nähe der Seeküste entspringen, gefaßt wird, und da dasselbe häufig Chlornatrium enthält, so ist leicht vorauszusehen, daß, wenn dasselbe in verzinkten Eisenblechgefäßen aufbewahrt wird, diese letzteren von ihm angegriffen werden müssen.

Die Mengen von Zinkoxyd, welche, den Ergebnissen unserer Analysen zufolge das in derartigen Gefäßen aufbewahrte Wasser enthält, sind so bedeutend, daß solches Wasser zu häuslichen Zwecken ungeeignet ist.

Nach der Ansicht aller Chemiker muß Trinkwasser vollkommen klar, durchsichtig, geruchlos, ohne Geschmack, hinlänglich lufthaltig, frei von organischen Substanzen seyn und nicht über 0,30 bis 0,40 Gramme Salze per Liter enthalten. Diesen Bedingungen entspricht aber das in Kästen von verzinktem Eisenblech aufbewahrte Wasser nicht; denn es ist trübe und enthält Zinkoxyd nebst kohlensaurem Zinkoxyd suspendirt, deren Einfluß auf den menschlichen Organismus durchaus nicht gleichgültig seyn kann. Das Zinkoxyd und kohlensaure Zinkoxyd bilden, wenn sie von den Säuren im Magen (Milchsäure, Essigsäure, vom Magensafte oder vom Verdauungsprocesse herrührend) aufgelöst werden, Salze, deren Unschädlichkeit mindestens sehr in Frage zu stellen ist, indem die meisten Zinkpräparate adstringirend, brechenerregend oder ätzend wirken.

Zieht man in Erwägung, daß das schwefelsaure Zinkoxyd ein sehr energisches Arzneimittel ist, daß das essigsaure Zinkoxyd adstringirende, das Chlorzink caustische, das salpetersaure Zinkoxyd antiseptische Eigenschaften von seltener Stärke besitzt, so begreift man leicht, daß die gewöhnliche Vorsicht und die Regeln der Gesundheitslehre das Verbot der

Verwendung von Wasser, welches den Keim eines Giftes enthalten kann, durchaus nöthig machen.

Aus den mit der größten Sorgfalt ausgeführten Versuchen eines Arztes unserer Schule geht hervor, daß die Unschädlichkeit des Zinkes noch keineswegs bewiesen ist. Wenn es an und für sich keine toxische Wirkung erzeugt, was immerhin zweifelhaft ist, so läßt sich dieß doch keineswegs von dem im Handel vorkommenden Zinke sagen, welchem stets in größerer oder geringerer Menge andere Metalle beigemischt sind, zu denen auch Blei und Kupfer gehören, um vom Arsen nicht zu reden, von welchem letzteren das französische Zink nach Schäuffele's Bestimmungen im Kilogrm. 0,0042 Grm. enthält.

Nach diesen Thatsachen erscheint es uns der Vorsicht angemessen, an Bord der Schiffe der kais. französischen Marine die Anwendung der aus galvanisirtem Eisen angefertigten Gefäße zur Aufbewahrung des Wassers zu untersagen. Der Marineminister, Graf Chasseloup-Laubat hat diese Beobachtungen durch einen Befehl sanctionirt, kraft dessen die Vorschriften des Circulars vom 16. October 1858 bezüglich der Nichtanwendung der verzinkten Eisenkästen aufrecht erhalten werden sollen.

Vom Admiral und Seepräfecten des Hafens von Rochefort beauftragt, Versuche mit dem Entzinken der in den Kriegshäfen vorräthigen Wasserkästen abzuführen, haben wir fernere Untersuchungen angestellt:

1) über die Anwendung einer einfachen und leicht ausführbaren Methode, wornach die Arbeiter in den zum Reinigen der verzinkten Wasserkästen zuletzt angewendeten Flüssigkeiten Spuren von Zink zu entdecken im Stande sind;

2) über die Wahl einer Säure, mittelst welcher sich der auf den Wandungen der Kästen angebrachte Zinküberzug rasch und mit dem geringsten Kostenaufwande entfernen läßt;

3) über die Veränderungen, welche das Wasser in den entzinkten Kästen möglicherweise erleiden kann, sowie über die Wahl eines Metalls, welches wegen seines indifferenten Verhaltens gegen die Flüssigkeiten des menschlichen Organismus anstatt des Zinkes zum Ueberziehen des Eisens angewendet werden könnte.

Im Laboratorium der kaiserlichen Marine angestellte Beobachtungen überzeugten uns, daß, nachdem die Wasserkästen durch Behandlung ihrer inneren Wandungen mit käuflicher Salzsäure entzinkt waren, man sich von dem Verschwinden des Zinkes und seiner Salze durch Eingießen neuer Mengen von Salzsäure in die sorgfältig ausgebürsteten und ausgewaschenen Gefäße, und ein mehrminutiges Verweilenlassen der Säure

in den letzteren versichern konnte; 3 bis 4 Grm. dieser Flüssigkeit, in einem Probirgläschen mit etwas Salpetersäure, Wasser und überschüssigem Ammoniak versetzt und dann filtrirt, geben eine Flüssigkeit, welche auf Zusatz einer Lösung von Kaliumeisencyanür sich nicht trüben oder schmutzigweiß färben darf, wenn die Kästen vollständig entzinkt waren.

Da eine nähere Untersuchung der Veränderungen, welche das Wasser bei seiner Aufbewahrung in entzinkten Kästen erleidet, von Wichtigkeit zu seyn schien, so schritten wir zur Lösung dieser Frage. Zunächst ließen wir im Laboratorium der Schule drei entzinkte Wasserkästen aufstellen, den ersten mit destillirtem Wasser gefüllt, den zweiten mit Wasser aus einer im Gebiete des Grünsandes entspringenden Quelle, welches 0,097 Grm. Chlornatrium per Liter enthielt und 28 Hydrotimetergrade (Härtegrade nach Clark's Methode) zeigte, den dritten mit Flußwasser aus der Charente, welches 1,244 Grm. Chlornatrium per Liter enthielt und am Hydrotimeter 18^0 zeigte. Diese Versuche wurden mit einer Reihe anderer verknüpft, die eine nähere Bestimmung der Einwirkung des Wassers auf gewöhnliches und auf verzinntes Eisen zum Zweck hatten.

Vier Monate nach dem Beginne dieser Untersuchungen erkannten wir, daß das Eisen der mit Flußwasser und mit destillirtem Wasser gefüllten Kästen weit stärker oxydirt war, als dasjenige der Quellwasser enthaltenden. Diese Erscheinung, durch welche die von uns bei unseren Versuchen mit den innerlich und äußerlich verzinkten Kästen beobachtete Thatsache bestätigt wird, rührt, was den ersteren Fall betrifft, von der Gegenwart der im Flußwasser in Lösung vorhandenen Salze her, im zweiten Falle von dem Kohlensäuregehalte des destillirten Wassers, welches mit dem an Kalkbicarbonat reichen Wasser der aus dem Grünsande kommenden Quelle dargestellt war. Das in den entzinkten Kästen aufbewahrte Wasser hatte einen solchen Gehalt an Eisenoxyd, daß seine Durchsichtigkeit und Klarheit dadurch beeinträchtigt waren.

Da die Verwendung eines solchen Wassers an Bord von Staatsschiffen zu Klagen Anlaß geben kann, so würde nach unserem Dafürhalten die Aufbewahrung des Wassers in eisernen, außen verzinkten, innen aber verzinnten Gefäßen zu empfehlen seyn. Das Verzinnen dieser Kästen müßte, wie dasjenige der zur Conservirung von Nahrungsmitteln bestimmten Blechbüchsen, in unseren Seehäfen selbst geschehen; Zinn von untadelhafter Reinheit kommt im Handel vor und mittelst desselben lassen sich die inneren Wandungen der gegenwärtig in unseren Arsenalen vorräthigen Wasserkästen, welche freilich vorher erst entzinkt werden müßten, leicht verzinnen.

Wir haben uns durch Versuche überzeugt, daß Wasser, welches über

drei Monate lang in eisernen, außen verzinkten, innen verzinnten Kästen aufbewahrt worden war, nur kaum wägbare Spuren von Eisenoxyd enthielt.

Im Verlaufe unserer Untersuchungen haben wir auch die Ueberzeugung gewonnen, daß zwischen der Menge des Eisenoxyds, das in den mit keinem Metallüberzuge versehenen eisernen Kästen sich bildet, und der Menge desselben, welche sich in den äußerlich verzinkten Gefäßen bildet, ein sehr großer Unterschied besteht.

Die letzteren waren aller Wahrscheinlichkeit nach in Folge einer durch das positivere Metall hervorgerufenen elektrochemischen Thätigkeit bedeutend geschützt worden. Nach diesen Beobachtungen scheint es räthlich, die äußerliche Verzinkung der zum Aufbewahren der Wasservorräthe dienenden eisernen Kästen bei der Marine beizubehalten. Indem nämlich das Zink die Polarität des Eisens modificirt, vermindert es dessen Oxydation. Aeußerlich verzinkte Wasserkästen, welche über ein Jahr lang an einem feuchten Orte in Berührung mit verschiedenartigen Dämpfen aufbewahrt worden waren, hatten keine Veränderung erlitten.

Die Anwendung des Zinks ist in jeder Hinsicht derjenigen der Mennige vorzuziehen, mit welcher in mehreren Seehäfen die zur Aufbewahrung des Wassers dienenden Kästen außen angestrichen werden. Das Vorhandenseyn dieses gefährlichen Giftes an den Rändern der Oeffnungen jener Kästen, sowie der durch Abreiben entstehende Farbenstaub bilden eine wirkliche Gefahr für die Gesundheit der Bemannung. Kurz zusammengefaßt, sind wir der Ansicht, daß durch Verzinken der äußeren Oberfläche der Wasserkästen und durch Verzinnen ihres Inneren dem Staate eine hinreichende Garantie für die Reinheit und Conservirung der Wasservorräthe an Bord der Schiffe geboten würde.

XXXIV.

Ueber die Theorie der Sodafabrication nach dem Le Blanc'schen Verfahren; von E. Kopp.

Aus den Comptes rendus, 1865, t. LXI p. 796.

In einer an die (französische) Akademie gerichteten Mittheilung [43] behauptet Scheurer-Kestner:

---

[43] S. 51 im vorhergehenden Heft.

1) den Beweis geliefert zu haben, daß das Schwefelcalcium an und für sich so wenig löslich sey, daß das kohlensaure Natron sich lösen könne, ohne durch dasselbe zersetzt zu werden;

2) nachgewiesen zu haben, daß die Sodarückstände kein Oxysulfuret enthalten, sondern aus einem in den Verhältnissen wandelbaren Gemenge von Calciumoxyd, kohlensaurem Kalk und Calciumsulfuret bestehen.

Die treffliche Arbeit, auf welche Scheurer-Kestner sich bezieht, hat in theoretischer sowohl, als in praktischer Beziehung, viel dazu beigetragen, unsere Kenntnisse hinsichtlich der bei der Sodafabrication stattfindenden Reactionen zu erweitern; indeß glauben wir, daß die beiden oben angeführten Behauptungen noch keineswegs unzweifelhaft festgestellt sind.

Die Erzeugung des kohlensauren Natrons mittelst des Sulfats ist weder von der Bildung von Calciumsulfuret oder Calciumoxysulfuret noch von dem Verhältniß des angewendeten Kalksteins abhängig; man wird immer kohlensaures Natron erhalten, allerdings in wandelbaren Mengen und von größerer oder geringerer Reinheit.

Zur Feststellung dieser Thatsache haben wir selbst beigetragen, indem wir vor einigen Jahren nachwiesen, daß man das Sodasalz ohne Kalkstein, mittelst eisenhaltiger Rohsoda, fabrikmäßig darstellen kann. Was die wirkliche chemische Constitution der Rohsoda anbetrifft, so ist eine genaue Bestimmung derselben schwierig, da man mit einer complicirt zusammengesetzten, halbgeschmolzenen Masse zu thun hat, welche mit Lösungsmitteln behandelt werden muß. Nun können aber durch verschiedene Lösungsmittel sehr leicht verschiedene Reactionen, welche während des Auslaugens vor sich gehen, hervorgerufen und dadurch muß die Natur des unlöslichen Rückstandes abgeändert werden.

Wird die Rohsoda mit Wasser behandelt, so lassen sich die dabei stattfindenden Vorgänge besser nach der von Dumas aufgestellten Theorie, also durch Annahme der Bildung von Calciumoxysulfuret Ca O, 2 Ca S, als nach Scheurer-Kestner's Anschauungsweise erklären.

Zur Bekräftigung dieser Behauptung stehen uns nicht allein Laboratoriumsversuche, sondern auch die industrielle Praxis zur Verfügung. Bei einer vergleichenden Untersuchung der Reactionen des reinen Kalkhydrats, des reinen Schwefelcalciums (Ca S) und des Sodarückstandes ergaben sich so wesentliche Differenzen, daß die Annahme, der Sodarückstand könne freies Kalkhydrat oder freies Schwefelcalcium enthalten, schwerlich zulässig seyn dürfte.

Wir geben nachstehend die von W. Hofmann, Chemiker zu Dieuze (den ich um Prüfung und Controlirung meiner Versuche gebeten habe), erhaltenen Resultate.

Die angewendete Probe des Sodarückstandes war gut zerrieben worden und enthielt:

Schwefelcalcium	31,60	= etwa 44 Proc. CaO, 2 CaS
Kalk	12,35	
kohlensauren Kalk	16,10	
Schwefelnatrium	7,40	
Wasser	19,10	
Sand, Kohle, Sulphate, Eisen, Thonerde	13,45	
	100,00	

Das angewendete Kalkhydrat bestand aus:

Kalk (CaO)	56,17
kohlensaurem Kalk	1,52
Wasser	42,31
	100,00

Erster Versuch. — Eine Lösung von kohlensaurem Natron von 30° Baumé (der gewöhnlichen Concentration der Rohsodalaugen) wurde in zwei gleiche Portionen getheilt. Die eine Hälfte wurde mit 32,3 Grm. Kalkhydrat behandelt, die andere mit 155 Grm. Sodarückstand, welche Menge gleichfalls 32,3 Grm. Kalkhydrat enthielt. Bei diesen Mengenverhältnissen vermag sowohl das Kalkhydrat als der im Sodarückstand enthaltene Kalk die ganze Menge des kohlensauren Natrons in Aetznatron umzuwandeln. Beide Lösungen wurden gleich lange Zeit geschüttelt und dann auf ein Filtrum gebracht. Ihre Temperatur war = 25° bis 30° C. Von beiden Lösungen wurde ein gleiches, 5 Grm. reines kohlensaures Natron enthaltendes Volum genommen und auf Aetznatron volumetrisch geprüft. Man fand:

Aetznatrongehalt der mit Kalkhydrat behandelten Lösung 39,9°;
„ „ „ Sodarückstand „ „ 5,3°.

Dieselben Versuche wurden mit einer 10° Baumé starken Lösung von kohlensaurem Natron wiederholt und ergaben:

Aetznatrongehalt der mit Kalkhydrat behandelten Lösung 49,3°;
„ „ „ Sodarückstand „ „ 5,3°.

Demnach ist der im Sodarückstande enthaltene Aetzkalk unfähig, eine Lösung von kohlensaurem Natron in solchem Grade in Aetznatron überzuführen, wie eine gleiche Menge von freiem Aetzkalk.

Zweiter Versuch. — Gleiche Volume einer 25° bis 30° C. warmen und 30° Baumé starken Lösung von kohlensaurem Natron wurden auf ganz dieselbe Weise und unter denselben Umständen die eine Portion mit 6,5 Grm. reinem Schwefelcalcium (durch Glühen von reinem

schwefelsaurem Kalk mit reiner Kohle dargestellt), die andere mit 21,3 Grm. Sodarückstand behandelt. (In diesen Mengenverhältnissen hätten das Schwefelcalcium und der Sodarückstand sämmtliches Natroncarbonat in Schwefelnatrium überführen können). Nach dem Filtriren wurden gleiche Volume, 5 Grm. gelösten kohlensauren Natrons entsprechend, mittelst salpetersaurem Silberoxyd-Ammoniak auf den Gehalt an Schwefelnatrium geprüft. Die Resultate waren folgende:

die mit reinem Schwefelcalcium behandelte Lösung enthielt	1,640 Proc.	NaS;
die mit Sodarückstand . „ „ „	0,250 Proc.	NaS.

Demnach vermag das im Sodarückstand enthaltene Schwefelcalcium eine Lösung von kohlensaurem Natron nicht in derselben Weise in Schwefelnatrium überzuführen, wie dieselbe Menge von freiem Schwefelcalcium.

Dritter Versuch. — 100 Grm. einer ziemlich neutralen Lösung von Manganchlorür, welche 24 Grm. trockenes Salz enthielt, wurde mit 23 Grm. Kalkhydrat (also der zur vollständigen Ausfällung des gesammten Mangangehaltes hinreichenden Menge) versetzt und geschüttelt; es blieb keine Spur von Mangan in Lösung.

100 Grm. derselben Lösung wurden genau ebenso lange mit 107 Grm. Sodarückstand (welche dieselbe Menge CaO enthielten, wie 23 Grm. Kalkhydrat) geschüttelt; die Lösung enthielt noch 20 Proc. Manganchlorür, hatte also nur 4 Proc. dieses Salzes abgegeben. Wir müssen dabei berücksichtigen, daß das im Sodarückstande enthaltene Schwefelnatrium zu einer theilweisen Ausfällung von Mangan nicht beitragen konnte.

Demnach vermochte der im Sodarückstande enthaltene Kalk das Mangan aus einer Lösung von Manganchlorür nicht so auszufällen, wie dieß durch dieselbe Menge von freiem Kalk geschieht.

Ein Gleiches gilt offenbar auch für das im Sodarückstande enthaltene Schwefelcalcium.

Ohne es als positiv gewiß hinstellen zu können, scheint sich doch aus mehrfachen Versuchen bereits zu ergeben, daß ein künstlich bereitetes Gemenge von Kalkhydrat und Schwefelcalcium, in dem Verhältniß CaO, 2 CaS, bei der Digestion mit Wasser weder wie freier Kalk, noch wie freies Calciumsulfuret auf das kohlensaure Natron und das Manganchlorür wirkt, daß folglich das Calciumoxysulfuret der Sodarückstände durch bloßes Mengen seiner Bestandtheile dargestellt werden kann, weil letztere unter dem Einfluß des Wassers sich mit einander verbinden.

Die aus diesen Versuchen gezogenen Schlüsse finden in den Ergebnissen der industriellen Praxis ihre Bestätigung.

Zwar hat Scheurer-Kestner nachgewiesen, daß man den Zusatz von kohlensaurem Kalke bedeutend vermindern und selbst bei Anwendung von

schwefelsaurem Natron	25,4
kohlensaurem Kalk	22,8

Rohsoda von sehr guter Qualität darstellen kann. Indessen wissen wir, daß Scheurer-Kestner ein zu geschickter Sodafabrikant ist, als daß er nicht solche Mengen von Kalkstein und Sulfat anwenden sollte, daß die Rückstände Kalk und Schwefelcalcium in dem durch die Formel CaO, 2 CaS ausgedrückten Verhältnisse, also Dumas' Calciumoxysulfuret enthalten.

Zu Dieuze sind in großem Maaßstabe und in systematischer Weise zahlreiche Versuche über die in den Oefen am vortheilhaftesten zu verarbeitenden relativen Mengen von Kalkstein und Sulfat abgeführt worden. Ziemlich lange hatte man dort mit ernstlichen Schwierigkeiten im Gange der Fabrication zu kämpfen.

Nachdem man aber die günstigsten Verhältnisse der beiden Materialien bestimmt hatte und sich entschloß dem schwankenden Gehalte der Rohstoffe an Feuchtigkeit und fremdartigen Beimengungen genaue Rechnung zu tragen, also demselben entsprechend die Verhältnisse der Gemengtheile abzuändern: seitdem sind jene Schwierigkeiten verschwunden. Die Rohsoda läßt sich nun außerordentlich leicht auslaugen; die Laugen sind klar und schön; die Abdampföfen liefern zunächst große Mengen von fast chemisch reinem kohlensaurem Natron („Sodasalz" von 90°); das nach demselben aus den Pfannen gezogene, etwas geringer haltige Salz ist farblos, bedarf des Bleichens an der Luft nicht, und liefert, wenn es zur Darstellung von krystallisirter Soda angewendet wird, auch ohne vorherige Calcinirung, Krystalle von untadelhaftem Ansehen. Auch die dort dargestellte calcinirte Soda, sowie das Aetznatron sind so rein und schön, als man nur wünschen kann.

Diese regelmäßigen und günstigen Betriebsresultate erhält man aber bei einer solchen Zusammensetzung der Rückstände, daß die Menge des Calciumsulfurets zu der des Kalks in dem der Formel CaO, 2 CaS entsprechenden Verhältnisse steht, und der überschüssige Kalk stets von einem Gehalte an Kohlensäure begleitet wird, welcher zur Sättigung desselben genau hinreicht.

XXXV.

Ueber die klärende Wirkung des Alauns auf trübes und schlammiges Wasser; von Jennet.

Aus den Comptes rendus, 1865, t. LXI p. 598.

Die klärende Wirkung des in einer Quantität von 2 bis 5 Decigrammen per Liter angewendeten Alauns auf schlammiges Wasser ist eine constante, längst bekannte Erscheinung; man scheint jedoch dieses Verfahren zur Reinigung des Wassers stets mit einem gewissen Mißtrauen betrachtet zu haben, denn es blieb selbst in solchen Fällen unbenutzt, wo andere Mittel das Wasser trinkbar zu machen, nur schwierig beschafft werden können. Auf Millon's Veranlassung und von seinem Rathe unterstützt, habe ich im chemischen Central-Laboratorium zu Algier zahlreiche Versuche über diesen Gegenstand angestellt und bin nunmehr im Stande nachzuweisen, worauf sich die Befürchtungen bezüglich einer gesundheitschädlichen Wirkung des Alauns reduciren.

Fasse ich die Resultate meiner sämmtlichen Untersuchungen zusammen, so ergibt sich daß ein schlammiges Wasser, gleichviel von welcher Natur die in demselben suspendirten erdigen Substanzen und in welcher Menge dieselben zugegen sind, binnen sieben bis siebzehn Minuten trinkbar wird, wenn man demselben auf jedes Liter 4 Decigramme fein gepulverten Alaun zusetzt und die ganze Wassermenge nach diesem Zusatze sofort tüchtig umrührt.

Dabei spaltet sich der Alaun zu schwefelsaurem Kali, welches im klar gewordenen Wasser in Lösung bleibt und zu schwefelsaurer Thonerde, welche sich zersetzt und dadurch die Klärung des Wassers bewirkt. Aus letzterem Salze scheidet sich nämlich die Thonerde in unlöslichem Zustande ab und zieht die trübenden Substanzen und die humosen Körper mit zu Boden. Die bei der Zersetzung des Thonerdesalzes frei gewordene Schwefelsäure tritt an die vorhandenen Kohlensäuresalze der Alkalien und alkalischen Erden, und verwandelt sie in Schwefelsäuresalze.

In Folge dieses Vorganges erhält das mittelst Alaun gereinigte Wasser einen Gehalt an schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Kalk, aber gleichzeitig wird es auch etwas reicher an Bicarbonaten und freier Kohlensäure, während es von seinem Gehalte an organischen Substanzen gänzlich befreit wird.

Eine sogar beträchtlich größere Menge von Alaun verhält sich ebenso: dieses Doppelsalz wird vollständig zersetzt und daraus resultirt kein

anderer Nachtheil, als ein größerer Gehalt des Wassers an schwefelsaurem Kali und schwefelsaurem Kalk. Wenn das Wasser von diesem letzteren Salz schon vor dem Alaunzusatze so viel enthält, daß es mit demselben beinahe gesättigt ist, so wird die Reaction des Alauns dadurch keineswegs beeinträchtigt und die Säure der schwefelsauren Thonerde geht theilweise in unlösliches Salz (basisch-schwefelsaure Thonerde) über.

Der Natronalaun wirkt ebenso, wie der gewöhnliche Kalialaun, und zwar ohne merklichen Gewinn an Zeit, während man doch bei seiner größeren Löslichkeit das Gegentheil hätte erwarten sollen.

Essigsaure Thonerde und essigsaures Eisenoxyd wirken nur sehr langsam und unvollständig, weßhalb ihre Anwendung nicht zu empfehlen ist.

Zweifach-phosphorsaure Thonerde würde, obschon in ihrer Wirkung langsamer als der Alaun, ein weit besseres Klärungsmittel abgeben, wenn nicht durch die während der Reaction frei werdende Kohlensäure ein beträchtlicher Theil des gebildeten phosphorsauren Kalkes wieder aufgelöst würde, welcher sich selbst durch Kochen nicht ganz vollständig abscheiden läßt.

Schwefelsaure Thonerde wirkt ebenso kräftig wie Alaun, während 7 Th. von ihr 10 Th. des letzteren ersetzen; dabei gewährt die Anwendung dieses Salzes den weiteren Vortheil, daß das geklärte Wasser von schwefelsaurem Alkali frei bleibt.

XXXVI.

Beschreibung einer englischen Holzessigsäurefabrik; von Dr. Georg Lunge.

Zu dem von mir in diesem Journal beschriebenen Bleiwerke von Walker, Perkers und Comp. in Chester [43] gehört ein Etablissement, in welchem die große Quantität Holzessig, deren man zur Bleiweißfabrication bedarf, durch trockene Destillation von Holz hergestellt wird; es scheint mir gerade wegen seiner sehr einfachen, aber großentheils sehr zweckentsprechenden Einrichtung eine kurze Beschreibung zu verdienen. Zu der Destillation dienen gußeiserne cylindrische Retorten von 5 Fuß

---

44 S. 43 im vorhergehenden Hefte.

Länge und 3 Fuß Durchmesser, welche horizontal in einem Ofen eingemauert sind. Die beiden Endflächen (Stirnseiten) der Retorte schneiden mit dem Mauerwerke gerade ab, sind also der Luft ausgesetzt. An der einen Stirnseite befindet sich eine in Angeln gehende Thür zum Einsetzen des Holzes und Herausnehmen der Kohle; sie wird nach dem Einsetzen durch einen einfachen Keilverschluß befestigt und die Fugen dann mit Lehm verstrichen. Am anderen Ende der Retorte ist ein 8 Zoll weites Ausgangsrohr für die Gase und Dämpfe angebracht, welches sich sofort an das Kühlrohr fortsetzt. Dieses letztere ist ganz gerade, 30 bis 40 Fuß lang, und verjüngt sich gegen das Ende hin ein wenig; es liegt in einem viereckigen Wassertroge von der Länge des Rohres und etwa vier Fuß breit und hoch. Das hintere Ende des Kühlrohres mündet in eine große Tonne, in welcher sich das Condensirte sammelt, während die permanenten Gase durch ein enges Bleirohr abgeführt werden, welches zu dem Kühltroge zurückgeht und einen Zoll tief in dessen Wasser taucht. Dieß reicht hin, um die übelriechendsten Bestandtheile der entweichenden Gase zurückzuhalten und so eine Belästigung der Nachbarschaft zu verhüten, während doch der dadurch verursachte Druck in den Apparaten zu unbedeutend ist, um schädlich zu wirken. Selbstverständlich könnte man denselben Zweck vollständiger und ökonomischer erreichen, wenn man die Gase in die Ofenfeuerung gehen ließe; zur Verhinderung von Explosionen würde es genügen, eine ganz geringe Wasserabsperrung, etwa auch mit einem Zoll Druck, einzuschalten.

Die Sammeltonnen der verschiedenen Retorten sind an ihrem Boden durch Bleiröhren untereinander und mit dem Saugrohre einer Holzpumpe verbunden, vermittelst welcher man das gesammte Condensat in einen etwas erhöht aufgestellten großen Holzbottich pumpt, wo sich der Theer von den wässerigen Bestandtheilen beim ruhigen Stehen absondert und abgezogen wird.

Die klare wässerige Flüssigkeit wird ebenfalls abgelassen und darauf mit Kalkhydrat versetzt und längere Zeit im Kochen erhalten. Dabei entweichen, namentlich im Anfange, Aceton, Holzgeist ꝛc., welche man hier in die Luft gehen läßt, obwohl man jedenfalls ohne große Umstände den rohen Holzgeist, welchen man in England wood naphtha nennt, auffammeln könnte. Das Kochen wird fortgesetzt, bis die Flüssigkeit die Consistenz eines dünnen Breies (von essigsaurem Kalk) angenommen hat, und dieser dann in eine Blase geschafft, um mit Schwefelsäure destillirt zu werden. Die Blase selbst ist von starkem Gußeisen, 6 Fuß im Durchmesser, der Helm von Kupfer, das Kühlrohr von Blei; es ist in Form einer gewöhnlichen Kühlschlange; die Kühltonne ist ein Faß von

100 Gallons (400 Quart preuß.) Inhalt. Die Destillation wird bis zur völligen Trockniß fortgesetzt; das Destillat ist für den Gebrauch zur Bleiweißfabrication schon hinreichend rein und wird ohne Weiteres verwendet. Es hat freilich einen stark empyreumatischen Geruch, ist aber fast vollkommen farblos, und hält sich auch so bei längerer Aufbewahrung.

Von den Nebenproducten fällt die Holzkohle sehr gut aus und ist sehr gesucht; der Theer dagegen ist schwer zu verwerthen.

XXXVII.

Verfahren zum Geruchlosmachen des Petroleums, von Joel Green in New-York.

Aus dem Scientific American, t. XIII p. 383; December 1865.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Mittelst des neuen Verfahrens wird destillirtes Petroleum einfach dadurch geruchlos gemacht („treated"), daß es in seinem Behälter, nachdem aus demselben die Luft ausgepumpt worden, umgerührt wird, wodurch der Riechstoff in Gasform frei und eine weit bessere Qualität des Oels erzielt wird. Der eigenthümliche Petroleumgeruch verschwindet bei dieser Behandlung in solchem Grade, daß manche Proben fast für Olivenöl gehalten werden könnten. Auch Naphta wird dadurch leicht geruchlos gemacht. Das auf diese Weise behandelte Oel wird verhältnißmäßig so schwer entzündlich, daß die ganze Menge der gewonnenen Naphta mit dem Oele behandelt oder vermischt werden kann, und der Entzündungspunkt über 43° C., also noch über dem des bisher mit chemischen Mitteln behandelten (d. i. geruchlos gemachten) Oeles liegt. Bei dem gewöhnlichen Verfahren beträgt der Aufwand an Chemikalien ungefähr 5 Cents per Gallon; die Kosten des neuen Verfahrens beschränken sich auf die Ausgaben für die Steinkohlen, welche zur Erzeugung der für den Betrieb des Apparates nöthigen Kraft erforderlich sind. Die Wichtigkeit einer solchen Kostenersparniß leuchtet ein, wenn in Erwägung gezogen wird, daß die tägliche Ausbeute an Petroleum in Amerika zehntausend Barrels beträgt.

Mit dem neuen Apparat, welcher in Fig. 9 dargestellt ist, wird in folgender Weise operirt:

Das Petroleum wird durch Röhren A in den Recipienten B geleitet, aus welchem dann die Luft ausgepumpt wird. Durch das Schlangenrohr C, welches in dem Petroleum im Recipienten B liegt, wird Dampf geleitet, um das Oel zu erhitzen. Damit diese Erhitzung gleichmäßig statt finde, wird das Oel durch den Rührer D umgerührt. E ist die untere Abtheilung des Recipienten B, welche gleichfalls luftleer gepumpt wird; das Oel wird durch das Register F in dieselbe eingeführt und gelangt hernach in das Reservoir G. Der aus Drahtgewebe bestehende Rührer H in der Abtheilung E wird durch den Riemen I mit großer Geschwindigkeit umgedreht und dient dazu, das Oel von den in ihm eingeschlossenen Gasen zu befreien. J,J sind zwei Saugpumpen, welche diese Gase, sowie sie aus der Flüssigkeit entweichen, mittelst der Röhren K,K aus den Recipienten B und E ansaugen und durch die Röhren L,L in den Ballon M entleeren. Mittelst der Druckpumpe N werden Luft oder Gase in dem mit den Reservoirs G,G in Verbindung stehenden Recipienten O comprimirt; P ist ein Recipient zur Erzeugung von Gasen. Durch die Welle Q wird der Apparat in Bewegung gesetzt. R,R sind Hähne und S ist eine der in größerer Anzahl vorhandenen durchbohrten Röhren, durch welche die comprimirte Luft oder das comprimirte Gas in die Reservoirs G,G geleitet wird.

Chemikalien werden bei dem neuen Verfahren gar nicht angewendet; der Zweck wird bloß auf mechanischem Wege mittelst des beschriebenen Apparates erreicht.

Wir theilen noch den Bericht mit, welchen R. Ogden Doremus, Professor der Chemie an der Free Academy und am Bellevue Medical College zu New-York, über das neue Verfahren dem Obrist C. B. Norton erstattete.

„Auf Ihren Wunsch theile ich Ihnen bezüglich der Resultate der von Hrn. Joel Green in meinem Laboratorium mit rohem Kerosenöl abgeführten Versuche Folgendes mit:

Zwei Proben von ungereinigtem Kerosenöl wurden jede für sich behandelt. Ihr specifisches Gewicht war = 45° Baumé, ihre Temperatur = 17° C. Die eine Probe stammte aus dem Etablissement von Hendricks und Somers, die andere aus dem von Stebbins und Comp. Nachdem sie in einem mit Wasser von 57° C. umgebenen Gefäße auf diese Temperatur erwärmt waren, wurden sie auf den Teller einer Luftpumpe unter eine Glasglocke gebracht und die Luft aus der letzteren so weit ausgepumpt, daßdas Quecksilber zwischen 28 und 29 Zoll stehen blieb.

Bald stellte sich ein rasches Sieden ein und durch Drehen einer

mit Armen versehenen Achse in der Mitte des Oeles wurde das letztere in sanfte Bewegung versetzt, wodurch das Entweichen der flüchtigeren Bestandtheile begünstigt ward. Nachdem diese Behandlung etwa dreißig Minuten lang fortgesetzt worden war, wurde das Kerosen aus dem evacuirten Recipienten genommen, wobei sich zeigte, daß es in Folge des Warmwasserbades nur auf 38° C. erkaltet war. Dann wurde es mittelst eines kleinen Mechanismus fünf Minuten lang tüchtig mit kaltem Wasser gewaschen.

Durch diese drei Operationen — Erwärmen auf 54 bis 60° C., halbstündiges Digeriren im Vacuum unter Umrühren, und Auswaschen mit kaltem Wasser — wurde die Flüssigkeit in dreierlei Weise gereinigt. Erstens verlor sie nämlich ihren, für das ungereinigte Kerosen so charakteristischen scharfen und unangenehmen Geruch (welcher schon vor dem Waschen mit Wasser nicht mehr zu bemerken war); zweitens stieg ihr specifisches Gewicht um 1 bis 2° Baumé, und drittens zeigte sie bei der gebräuchlichen Entzündungsprobe (bezüglich des Siedepunktes) eine bedeutende Veränderung, indem die Temperatur, bei welcher sich aus ihr die ersten brennbaren Dämpfe entwickelten, um 9 bis 15 Celsius'sche Grade höher lag, als bei dem nicht auf diese Weise behandelten Oele.

Beide Proben von Kerosen wurden auf dieselbe Weise behandelt und mit beiden wurden dieselben wichtigen Resultate erzielt. Die gleiche Behandlung von rohem Petroleum erfüllte dieselben drei Zwecke: Beseitigung des unangenehmen Geruches in ziemlich hohem Grade, Erhöhung des specifischen Gewichtes und Verminderung der Entzündlichkeit."

Nähere Auskunft über diese Erfindung, welche Hrn. Joel Green am 14. März 1865 in den Vereinigten Staaten patentirt wurde, ertheilt A. D. Mellick, No. 26 Pine Street, New-York.

XXXVIII.

Ueber die gebräuchliche Art der Spiritusablieferung; von Dr. C. Stammer.

Aller Verkehr mit Flüssigkeiten wird durch die Veränderungen beeinflußt, welche die Temperaturverschiedenheiten auf das Volumen der Flüssigkeiten ausüben, und welche bekanntlich weit beträchtlicher sind, als diejenigen, welche feste Körper unter gleichen Umständen erleiden. Durch

diese Volumenveränderungen wird natürlich auch das specifische Gewicht und mithin der Handelswerth derjenigen Flüssigkeiten betroffen, deren Gehalt an einem bestimmten — den Werth ausmachenden — Stoffe durch das specifische Gewicht angezeigt wird.

Hieraus ist bekanntlich schon seit Jahren das Bedürfniß hervorgegangen, den durch Flüssigkeitswaagen oder Aräometer bei den vorkommenden verschiedenen Wärmegraden ermittelten Gehalt solcher Flüssigkeiten, welche besonders hierher zu rechnen sind, nämlich der Mischungen von Weingeist und Wasser, auf denjenigen zurückzuführen, welchen dieselben Flüssigkeiten bei einer bestimmten Normaltemperatur haben würden. Wir besitzen namentlich die Brix'schen Tafeln, welche in dieser Beziehung bei den Spirituskäufen und Verkäufen zu Grunde gelegt zu werden pflegen, und welche unzweifelhaft in der erwähnten Richtung Alles leisten, was man von derartigen Tafeln, sowohl in der Genauigkeit, wie in der Bequemlichkeit erwarten kann.

Zwei Dinge sind es aber, welche bei Gebrauch dieser Tafeln unberücksichtigt bleiben, nämlich der Mangel an rationeller Uebereinstimmung zwischen den Tafeln und den Instrumenten, welche sie corrigiren sollen, den Alkoholometern, und die Veränderung des bei der Verkaufsberechnung zu Grunde gelegten Volumens selbst durch die Temperatur. Wir kommen auf letzteren Punkt später zurück und wollen jetzt nur dem ersteren unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Betrachten wir die Correctionstafeln, welche zur Berechnung der Grädigkeit weingeistiger Lösungen dienen, die bei anderen als der Normaltemperatur mit dem Alkoholometer geprüft worden, nämlich die Tafel IV. des Brix'schen „Alkoholometers," so finden wir, daß die Spiritusstärken oder Procente, auch Grade genannt, in Ganzen angegeben sind, und daß die Correctionen bei den verschiedenen Temperaturen diese Stärke dann bis auf die erste Decimalstelle, also in Zehntelprocenten ergeben. Es ist dieß ebenso nothwendig wie hinreichend. Da die Unterschiede für jeden Temperaturgrad bei den üblichen Spiritusstärken fast durchweg 3 oder 4 Zehntelprocente ausmachen, so müssen diese Differenzen, welche bei den großen zur Berechnung gelangenden Quantitäten nicht unerhebliche Werthe darstellen können, in Rechnung gebracht werden, während eine weitere Verfolgung auf mehr Decimalstellen über die Bedürfnisse der Praxis hinausgehen dürfte. Die abgelesenen und zwischen den ganzen Procenten der Tabelle liegenden Bruchtheile von Procenten werden nun, da der durch die fehlende Correction dieser Bruchtheile nach der Temperatur veranlaßte Irrthum gar nicht in's Gewicht fallen kann, direct der corrigirten Zahl zugezählt und so die der Normal-

temperatur entsprechende Stärke gefunden. Man wird aber unzweifelhaft zugeben müssen, daß diese Bruchtheile, wenn die Ablesung am Alkoholometer der Construction und Eintheilung der Tafeln entsprechen soll, ebenfalls Zehntel-Procente begreifen oder mit anderen Worten ebenfalls auf die erste Decimalstelle oder bis zu Zehntelprocenten genau seyn muß. Ist dieß nicht der Fall, und liest man z. B. nur bis zu halben oder Viertel-Procenten genau ab, so ist es nicht folgerichtig, diese Ablesung durch eine Rechnung auf Zehntel corrigiren zu wollen. Man begeht alsdann von vorn herein eine größere Ungenauigkeit bei der Beobachtung als bei der Berechnung, was offenbar einen Widerspruch in sich faßt; ein solcher ist aber um so ungerechtfertigter, als gar kein praktischer Grund vorliegt, warum nicht die Ablesung und die Rechnung gleich genau seyn sollten.

Es gibt geprüfte Alkoholometer, welche nur ganze Procente tragen, andere welche in halbe und endlich solche, welche in Viertel-Procente eingetheilt sind (Eintheilungen in kleinere Bruchtheile sind uns in der Praxis nicht vorgekommen), und da diese Alkoholometer geaicht sind, so dürfen sie dem Spiritushandel zu Grunde gelegt werden.

Der Einfachheit wegen, und weil wir dadurch sowohl die genauesten wie die ungenauesten Instrumente ausschalten, wollen wir bei den aufzustellenden Beispielen die Waagen mit ganzen und die mit Viertel-Procenten nicht mit berücksichtigen, sondern denselben nur die von mittlerer Genauigkeit, die Waagen mit halben Procenten zu Grunde legen. Die sich dabei herausstellenden Fehler werden dann bei den noch ungenaueren größer, bei den genaueren aber etwas kleiner ausfallen.

Bei einer Waage, deren Scala in halbe Procente eingetheilt ist, werden in der Regel kleinere Bruchtheile, welche man bisweilen noch mehr oder weniger genau schätzen könnte, nicht mit abgelesen, sondern der Stand der Flüssigkeit, bei eingesenktem Aräometer, nach dem zunächst unten oder oben liegenden Striche — Procente — gerechnet, und zwar bei der Spiritusabnahme fast immer nach dem zunächst tiefer liegenden. Wiegt also ein Weingeist, ganz genau gewogen, eigentlich 80,4 Procent, so wird nur 80,0 angenommen, da gewöhnlich die Theilstriche zu nahe aneinander stehen, um die Ablesung auf den richtigen Stand zwischen 80,0 und 80,5 zu schätzen. Stärken von 80,2 oder 80,3 werden wohl nie anders als zu 80,0 abgelesen werden. Es wird also hier ein Procentbruchtheil von 0,3 oder gar 0,4 vernachlässigt, während die Correction nach der Temperatur für den Unterschied ganzer Thermometergrade auch keine größeren Unterschiede ergibt, die man aber nicht vernachlässigt.

Ebenso werden Stärken von 80,7 oder 80,8 jedenfalls, und 80,9 meist, nur zu 80,5 gerechnet; ja es sind die Fälle nicht selten, wo eine Stärke, die bei richtiger Ablesung z. B. 81,0 ergeben würde, weil der 81. Procentstrich nicht ganz frei unterhalb der Flüssigkeitsfläche sichtbar ist, nur zu 80,5 gelesen wird, weil doch der ablesbare 81,0 nicht ganz vollkommen frei sey. Während bei solchen Alkoholometern — und wir sagen gewiß nicht zu viel, wenn wir diejenigen für die verbreitetsten halten, die nur halbe Procente enthalten, — nur die auf volle und halbe Procente fallenden Stärken richtig abgelesen werden und sich in Uebereinstimmung mit den Correctionstafeln befinden, ist dieß für alle dazwischen liegenden Stärken im Allgemeinen nicht der Fall, und man kann wohl sagen, daß bei allen diesen Stärken dem Verkäufer ein wirklicher Verlust von 0,1 bis 0,4 Procent, im Durchschnitt also ein solcher von 0,25 Procent, zu erwachsen pflegt. Dieß scheint zwar ein geringfügiger Gegenstand, allein es ist denn doch bei mittlerer Stärke von 80 Procent immerhin 0,31 Procent, welche von der Lieferung verloren gehen. Kann man natürlich von einer Durchschnittszahl hier eigentlich nicht sprechen, so kann man diese Zahl doch als eine Mittelzahl bezeichnen und sagen, daß Verluste von 25 Quartprocenten auf den Eimer von 8000 Procenten leicht vorkommen, daß allerdings der Verlust auch kleiner, daß er aber auch größer seyn kann. Eine Brennerei, welche also täglich 20,000 Quart Maischraum hat und 8 Procente verkauft, die also monatlich 600 Eimer Spiritus abliefert, würde einen Verlust von nahe zwei Eimern Spiritus erleiden; der Verlust kann aber auch schon bei diesen Alkoholometern bis fast zum Doppelten steigen, bei den Alkoholometern mit nur ganzen Procenten aber ein noch weit größerer seyn.

Dieser eine Fehler indessen würde allein noch nicht so schwer wiegen, wenn er sich nicht mit noch einigen anderen zum Nachtheil der richtigen Berechnung bis zu *mehreren Procenten* der Ablieferungsmenge addirte. Es ist also um so mehr Pflicht, die Fehlerquellen alle aufzusuchen und sie einzeln, wenn irgend thunlich, zu vermeiden oder unmöglich zu machen.

Die hier in Rede stehende Fehlerquelle ist aber äußerst einfach zu umgehen. Man braucht nur die Alkoholometer so zu construiren, daß die Scala nicht allein *Zehntelprocente enthält*, sondern daß diese auch genau und sicher *abgelesen* werden können. Natürlich dürfen die Scalen, deren Zehntelprocente durch etwa 1 Linie auseinander stehende Striche angegeben werden, in diesem Falle nicht so viele Proc. enthalten, wie jetzt, wo wir geaichte Alkoholometer mit Scalen von 0 bis 100 Proc. finden, sondern es muß jede Scala nur etwa zehn Proc.

umfassen. Da sich der Verkehr mit Spiritus immer nur in bestimmten Grenzen bewegt und auf gewisse, wenig wechselnde Spiritusstärken beschränkt ist, so wird die Herstellung derjenigen Scalen, welche den einzelnen Verkehrsvorkommnissen entsprechen, gar keine Schwierigkeit haben, und man wird ohne langes Prüfen jedesmal leicht diejenige Waage wählen können, welche für die zu wägende Flüssigkeit paßt. Waagen von 75 Proc. bis 85 Proc. und solche von 80 Proc. bis 90 Proc. werden für den gewöhnlichen Spiritusverkehr schon den meisten Bedürfnissen entsprechen, und es ist hier nicht schwieriger, als bei den in Zuckerfabriken üblichen Spindeln, die Scalen fein und lang genug anzufertigen, um Zehntel von Procenten deutlich lesbar darauf einzuzeichnen.

Es liegt also offenbar im Interesse des gesammten Spiritusverkehrs und Spiritusgewerbes, daß solche genaue Waagen, die allein sich in Uebereinstimmung mit den Correctionen der Tafeln befinden würden, ganz allein in Gebrauch kommen, d. h. also, daß keine anderen mehr geaicht würden. Es ist aber von dem jetzigen Modus auf diesen wünschenswerthen ein so weiter Schritt, daß ein Uebergang gewiß angemessen erscheint, und der „Verein schlesischer Spiritus-Fabrikanten" hat gewiß das Richtige getroffen, wenn er bei den betreffenden Behörden dahin sich bemüht, daß

> die königliche Aichungs-Commission veranlaßt werden möge, zunächst solche Alkoholometer nicht mehr zur Aichung zuzulassen, deren Scala mehr als 30 Procente umfaßt,

dann aber, nach Verlauf eines als Uebergangsperiode zu betrachtenden und noch näher zu bestimmenden Zeitraumes,

> überhaupt nur noch solche Alkoholometer zur Aichung anzunehmen, deren einzelne Procente in deutlich abzulesende Zehntel getheilt sind.

Wünschen wir diesen Bemühungen den besten Erfolg und wenden wir uns nun zu einer anderen Fehlerquelle, welche ebenfalls in einer mangelhaften Uebereinstimmung zwischen Instrument und Tabellen begründet ist, und deren Folgen sich meist zu denen der oben berührten hinzu addiren.

Betrachtet man nämlich die Correctionstafel IV. in denjenigen Rubriken genauer, welche gewöhnlich beim Spiritushandel benutzt werden, d. h. also zwischen 75 und 85 Procent und zwischen + 15 und — 10 Grad, so findet man, daß die Differenz von einem Wärmegrade fast durchweg der Differenz von drei oder vier Zehntelprocenten in der Spiritusstärke entspricht. Für solche Fälle, wo die Temperatur auf ganze Grade fällt, sind diese Tafel und die Alkoholometer, welche meist nur ganze Temperaturgrade am Thermometer enthalten, natürlich vollkommen

genau; bei denjenigen Alkoholometern, welche auch halbe Temperaturgrade enthalten, werden dieselben in der Regel, weil in der Tabelle nicht enthalten, vernachlässigt, so daß also durch Ablesung nur ganzer Grade die Zwischenstärken stets wegfallen und dem einen oder anderen Theil verloren gehen. Es ist nun durchaus kein Grund vorhanden, warum dieß geschehen soll, da es sehr leicht ist, die Angaben des Thermometers ebenfalls auf Zehntelprocente mit den Tafeln übereinstimmend zu machen. Man braucht nur die Scala der Thermometer auf die gewöhnliche äußerste Grenze zu verkleinern, also von — 10 bis + 20 Grad reichen zu lassen und die Grade so groß zu machen, daß sie noch deutlich in kleinere Theile als welche wir von den möglichen Drittel- und Viertelgraden für die genannten Stärken die Drittelgrade empfehlen möchten, getheilt werden können. Man kann dann für jeden Grad-Bruchtheil zwischen den vollen Graden der Tafel nur ein Zehntelprocent zu- oder abzählen, um eine, wenn auch nicht absolute, so doch vollkommen ausreichende und jedenfalls viel weiter gehende Genauigkeit zu erzielen, als sie jetzt zu erreichen ist. Die Ablesung von Drittelgraden des Thermometers, sowie die Herstellung der Thermometer in dieser Weise ist eine so einfache und sichere, daß von einer Schwierigkeit in diesem Punkte nicht die Rede seyn kann, die Tabellen bedürfen ihrerseits keiner Veränderung. Für solche Alkoholometer, welche Scalentheile führen, bei welchen die Differenz für jeden Grad meistens 3 Zehntelprocente beträgt, also z. B. für die niedrigen Stärken von 50 bis 60 Proc., wo sie fast durchweg 4 Zehntel ausmacht, würde sich die Eintheilung des Thermometers in Viertelgrade empfehlen, und da wir oben die Vertheilung der Scala auf mehrere Alkoholometer empfahlen, so ist es sehr leicht, die Thermometer der jedesmaligen Scala, nach Maaßgabe der Tabellen anzupassen.

Man werfe uns nicht ein, daß diese Unterschiede zu geringfügig seyen: so lange sie leicht vermieden werden können, sollten sie nie so erscheinen; dazu kommt, wie schon oben bemerkt, daß dieß eine Ungenauigkeit ist, welche sich zu der oben angegebenen summirt und dieselbe leicht verdoppeln kann, wie ein solches Beispiel zeigen wird.

Ein Spiritus zeige beim Einsetzen eines Alkoholometers mit halben Procenten und ganzen Thermometergraden nicht ganz 76,5 Procent bei nicht ganz — 4^0. Wie wird man bei den jetzigen Alkoholometern meist ablesen? 76 Proc. bei — 3^0. Die Correction ergibt dafür die wahre Stärke mit 81,9 Proc. Ein genau getheiltes Alkoholometer, an welchem die Zehntelprocente und die Drittelgrade abgelesen werden, würde dagegen die Ablesung 76,4 bei — $3^2/_3{}^0$ ergeben haben, woraus die Stärke 81,9 + 0,2 + 0,4 oder 82,5 gefolgt wäre. Unzweifelhaft ist letztere

Angabe die richtigere, und es entsteht in diesem Falle ein Verlust von 0,6 Proc. oder von 0,75 Proc. der Gesammtstärke. Träte ein solcher Verlust bei der Gesammtablieferung der oben als Beispiel aufgestellten Brennerei ein, so würde er sich für jene 600 Eimer auf nicht weniger als $4\frac{1}{2}$ Eimer Spiritus beziffern. Es ist natürlich nicht gesagt, daß die Verluste stets so viel betragen, aber reicht es nicht hin, daß sie sich so hoch belaufen können, um den Uebelstand abzustellen?

Wir verkennen gewiß die Schwierigkeiten nicht, welche die allmähliche Einführung solcher genauer Alkoholometer darbietet; aber sie werden schon überwunden werden, wenn auch nicht plötzlich. Ist doch die Einführung des neuen Gewichtes, welche einen ganz unverhältnißmäßig größeren Einfluß haben und auf weit größere Hindernisse stoßen mußte, auch möglich gewesen. Es liegt in der Hand der Aichungsbehörden, daß nach und nach die in Gebrauch kommenden Alkoholometer in der angegebenen Weise eingetheilt und in ihrer Genauigkeit den Correctionstafeln entsprechend werden; das Uebrige wird sich dann schon finden. Sind einmal die vorhandenen älteren Spirituswaagen meist außer Gebrauch gekommen, was ja, wenn bessere vorhanden, sehr bald geschehen wird, so sind dann die wenigen übrigen leicht außer Benutzung zu setzen.

Ueber eine dritte Ursache der Unrichtigkeit der Spiritusabnahmen, wie sie jetzt geschehen, werden wir demnächst einige Berechnungen zu bringen uns erlauben.

Waren die bis hierher hervorgehobenen Fehlerquellen bei der Spiritusablieferung Folge der Mangelhaftigkeit der gebräuchlichen Instrumente zur Bestimmung der Spiritusgrädigkeit, so haben wir noch einer weiteren und unter Umständen noch einflußreicheren Fehlerquelle Erwähnung zu thun, welche mit der mangelhaften Bestimmung des Volumens des verkauften Weingeistes zusammenhängt. Wir wollen hier die Ursachen nicht näher erörtern, welche gegenüber der mehr und mehr auch für Flüssigkeiten in Aufnahme kommenden Verkaufsart nach dem Gewichte für den Weingeist, Branntwein u. s. w. diejenige nach dem Volumen beibehalten lassen, da uns dieß zu weit von unserem Gegenstande abführen würde. Auch liegt uns ein Mittel zur Vermeidung des Fehlers weit näher, als es die Umwandlung der ganzen Verkaufsweise seyn würde; ebenso sind die Ursachen, welche den Fehler begründen, hier nicht eingehender hervorzuheben, wir wollen uns vielmehr nur mit der Bezifferung der Fehlergröße in einigen bestimmten Fällen befassen.

Die oben als Beispiel erwähnte Brennerei liefert in einem Monate, wie gesagt, 600 Eimer, oder 60,000 Quart an die Verkaufsstelle ab. Nehmen wir an, der Spiritus wiege genau 80 Procent, und die Ab-

lieferung geschehe bei der Normaltemperatur von $12^4/_9{}^0$; nehmen wir ferner an, die Gebinde seyen genau und richtig geaicht und es verfließe nicht mehr als 1 — 2 Tage zwischen Füllung der Gebinde und Ablieferung — so wird man bei letzterer richtig 60,000 Quart zu 80 Proc. finden, eine Correction nicht nöthig haben und den vollen Preis für das Product erhalten. Nun fällt aber bekanntlich die Brennperiode zumeist in die Wintermonate, und es gehört daher zu den seltenen Fällen, daß der Spiritus $12^4/_9{}^0$ R. hat. Selbst die Melassenbrennereien pflegen in den heißesten Monaten den Betrieb zu unterbrechen, jedenfalls aber die Ablieferung in den kühlsten Tagesstunden vorzunehmen. In längerer Praxis werden daher die Ablieferungen bei Temperaturen unter $12^4/_9{}^0$ stets die Regel, die bei höheren Wärmegraden nur die Ausnahme bilden.

Betrachten wir nun, wie sich unsere 600 Eimer bei solchen niederen Wärmegraden, also beispielsweise bei + 7°, bei 0° und bei — 7° R. verhalten.

Bei der Abkühlung bis + 7° zieht sich der 80procentige Weingeist so weit zusammen, daß 1000 Raumtheile deren nur noch 993,4 bilden. Aus jenen 60000 Quart sind also 59604 geworden, welche zugleich ein höheres spec. Gewicht angenommen haben, und zwar zeigen sie nunmehr 78 Proc. bei + 7°.

Der Spiritus hat somit zweierlei Veränderungen erlitten: erstens ist sein Volumen und zweitens sein Gehalt geringer geworden. Letztere Veränderung wird mit Hülfe der Tafeln corrigirt, indem man die Stärke auf 80° verbessert und darnach in Rechnung stellt. Durch diese Correction wird aber der andere zur Werthberechnung gehörige Factor, das Volumen, in keiner Weise berührt; es erfolgt vielmehr die Berechnung so, daß man die nur durch Zusammenziehung momentan nicht abmeßbaren 396 Quart als nicht vorhanden ansieht und die übrigen 59604 Quart mit der corrigirten Zahl 80 multiplicirt u. s. w. Dem Verkäufer gehen also 396mal 80 Quartprocente oder 3,96 Eimer einfach verloren, weil sie augenblicklich nicht nachweisbar sind.

Man hört nun sehr allgemein die Ansicht aussprechen, daß dieses Manco, welches meist als Maaßmanco in den Rechnungen figurirt, durch die Correction der Grädigkeit ebenfalls corrigirt werde, da ja der Spiritus, „wenn er an Volumen verliere, an Stärke gewinnen müsse." Nichts kann falscher seyn, als eine solche Behauptung. Erstens wird der Spiritus durch Abkühlung zwar schwerer, aber nicht stärker: sein Werth steigt nicht wie derjenige der Lösungen von Zucker u. s. w., welche schwerer sind, als Wasser, mit zunehmendem, sondern mit abnehmendem spec. Gewichte, und er erscheint also bei 7°, wo er 78 Proc. ergibt, noth-

wendig schwerer, aber geringwerthiger als bei $12^4/_9{}^0$. Deßhalb geschieht ja auch die Reduction auf die Normaltemperatur und deßhalb wird ja nicht 78, sondern 80 Proc. in Rechnung gebracht. Zweitens aber müßte man, wenn obiger Satz richtig seyn sollte, die falsche Ablesung, nämlich die bei 7^0, und nicht die corrigirte, annehmen — was doch offenbar doppelt fehlerhaft seyn würde.

Um vollkommen die Richtigkeit des oben Gesagten darzuthun, vergegenwärtigen wir uns, was eigentlich die Correction besagen soll, also was das heißt: Spiritus von 78^0 bei 7^0 ist solcher von 80 Proc. Es ist dieß doch offenbar nur eine Uebersetzung dafür, daß dieser Spiritus, wenn er auf die Normaltemperatur erwärmt würde, 80 Proc. zeigen würde. Woher aber würde diese Aenderung kommen? doch nur von einer Volumenvermehrung; es würden 993,4 Quart Weingeist von 7^0 beim Erwärmen auf $12^4/_9{}^0$ ein Volumen von 1000 Quart annehmen und dann 80 Proc. zeigen.

Nun wohl, wenn dieß der Fall, wie ist es denn zu rechtfertigen, daß wir die Stärken auf die Normaltemperatur beziehen, das Volumen aber unberührt lassen und es so annehmen, wie es sich bei der dem Zufalle und der Veränderung unterworfenen Ablieferungstemperatur darstellt?

Offenbar durch Nichts, als durch den üblichen Handelsgebrauch oder vielmehr Mißbrauch, der in dem erwähnten Falle dem Verkäufer einen Schaden von etwa 0,6 Proc., oder bei einem Preise von 13 Thlrn. einen baaren Verlust von über 45 Thalern verursacht, den er, dieß ist wohl zu beachten, nicht haben würde, wenn es ihm möglich wäre, die Ablieferung bei der Normaltemperatur auszuführen.

Bei der Abkühlung bis 0^0 zieht sich der Weingeist soweit zusammen, daß aus 1000 Quarten 985,6 Quart werden. Jene 60000 Quart sind also bei der Ablieferung bei 0^0 zu 59136 geworden, welche nunmehr eine scheinbare Stärke von 75,3 Proc. haben.

Die Ablesung lautet also:

59136 Quart zu 75,3 Proc. bei 0^0 oder zu 80 Proc. bei der Normaltemperatur. Es fehlen also jetzt nicht weniger als 864 Quart von 80 Proc. oder 8,64 Eimer, entsprechend einem reinen Verluste von 1,44 Procent oder, unter obiger Annahme, von 112 Thalern, welcher Verlust nicht stattgefunden haben könnte, wenn bei $12^4/_9{}^0$ abgeliefert worden wäre, und welcher ganz unzweifelhaft verschwinden würde, wenn man den Spiritus wieder auf diese Temperatur erwärmte, ohne daß bei alle diesen Veränderungen eine andere Stärke als die von 80 Proc. in Rechnung kommen kann.

Bei der Abkühlung auf — 7°, eine Temperatur, welche von uns und Anderen im Winter 1864/65 sehr häufig bei dem abgelieferten Spiritus beobachtet, und welche bei weitem noch nicht die niedrigste war, ziehen sich 1000 Quart Spiritus auf 978,3 Quart zusammen. Die 600 Eimer stellen also dann nur ein Volumen von 58698 Quart dar; es scheinen demnach 13 Eimer oder 2,16 Proc. der ganzen Menge zu fehlen, und es erwächst dem Abliefernden ein baarer Schaden von 169 Thalern!

Man möge nicht übersehen, welcher Widerspruch darin liegt, daß bei einer Waarenberechnung, welche in einer Beziehung — Correction der Stärke — mit so viel Sorgfalt und Genauigkeit geschieht, die Haupt-ermittelung — die des Verkaufsquantums — je nach der Witterung so weit auseinanderliegende Resultate für dieselbe Waarenmenge ergibt, und daß eine Berücksichtigung dieses einflußreichen Umstandes demnach durchaus geboten erscheint.

Addiren sich, wie meistens der Fall, diese Verluste zu den durch die Mangelhaftigkeit der Instrumente entstehenden Fehlern, die wir früher bezifferten, so können in den darin hier specificirten Fällen die Gesammt-verluste auf je $8^1/_2$, 13 und 21 Eimer steigen, entsprechend je 1,4 Proc., 2,2 Proc. und 3,5 Proc. der ganzen monatlichen Lieferung oder einem Baarverluste von 110, 169 und 273 Thalern in einem Monate.

Die Verluste durch die Volumenänderung des Weingeistes werden natürlich Null bei einer Ablieferungstemperatur gleich $12^4/_9{}^0$; sie wandeln sich in das Gegentheil um bei höheren Temperaturen, wo nämlich die Fässer bei solchen gefüllt und abgeliefert werden; wir haben schon oben bemerkt, daß dieß in der Praxis, sofern die Ablieferungen der Brennereien an die Raffinerien u. s. w. in Betracht zu ziehen sind, so selten vorkommt, daß dieser Fall, im Vergleich zu den eben erwähnten Verhältnissen, kaum in's Gewicht fällt.

Wie aber ist dieser Fehlerquelle vorzubeugen?

Auf zwei Wegen, nämlich entweder durch eine Correction des bei nicht normaler Temperatur falsch abgelesenen Volumens in ähnlicher Weise wie die Correction der direct abgelesenen Stärken geschieht, oder durch Berechnung des richtigen, der Normaltemperatur entsprechenden Volumens aus dem absoluten Gewichte der Flüssigkeiten.

Die neue (dritte) Auflage des „Alkoholometers" von Brix (1864) enthält eine Tafel (V.), wornach die Correction des Volumens leicht erfolgen kann, indem sie dazu dient, aus dem scheinbaren Volumen der weingeistigen Flüssigkeiten bei verschiedenen Wärmegraden das wahre Volumen, d. h. dasjenige zu berechnen, welches sie bei der Normal-

Temperatur haben würden. Die Erläuterung, welche dieser V. Tafel vorangeschickt ist, enthebt uns aller näheren Auseinandersetzung und ist die beste Gewähr für das oben Gesagte.

Es würde nach dieser Tafel das in den angeführten drei Beispielen bei + 7°, 0° und — 7° gefundene Volumen der — nach der Correction — als 80grädig erkannten Flüssigkeit mit den Factoren 1,0066 für + 7°, 1,0146 für 0° und 1,0222 für — 7° zu multipliciren seyn, und man würde in allen drei Fällen die Zahl 60,000 erhalten, welche dann, als allein richtig, der Preisberechnung zu Grunde zu legen seyn würde.

Die Anwendung der Tafel V. zur Correction des Volumens ist nur eine ganz einfache Consequenz der Correction der Stärke; beide geschehen der Temperatur-Aenderungen wegen, und es ist kein Grund denkbar, weßhalb nicht in Zukunft auch diese zweite Correction allgemein stattfinden sollte, als etwa der, daß eine solche bisher nicht üblich, oder daß die Multiplication mit einem Bruche von 4 Decimalstellen etwas umständlich ist. Der erstere Einwurf bedarf keiner Widerlegung; ist ein Verfahren als besser gegen das frühere erkannt, so ist in heutiger Zeit der bestehende Gebrauch oder die Usance kein Hinderniß mehr. Ebenso dürfte dem zweiten Einwande eigentlich eine Berechtigung kaum zustehen; dennoch wollen wir ihn in so weit gelten lassen, als er durch das folgende Verfahren umgangen wird, welches wir auch aus anderen Gründen der Correction nach Tafel V. vorziehen möchten.

Dieses zweite Mittel, die Fehlerquelle zu vermeiden, besteht in der Ermittelung des Gewichtes der weingeistigen Flüssigkeiten und in der Umwandlung desselben in Volumen (bei der Normal-Temperatur gedacht) nach irgend einer der dazu vorhandenen Tabellen, z. B. nach Tabelle VII. in der 3. Auflage des Brix'schen Alkoholometers.

Die Ablieferung des Spiritus nach dem Gewichte ist schon so oft von competenter Seite als wünschenswerth bezeichnet worden, daß es hier wohl keiner Hervorhebung der dadurch bewirkten Annehmlichkeiten bedarf. Vereinigen wir sie auf die angegebene Weise, durch Uebersetzung des gefundenen Gewichtes, je nach der Stärke des Weingeistes, in Quarte, mit dem usancemäßigen Verkaufe nach dem Volumen, so kann ein gegründeter Einwurf dagegen nicht erhoben werden. Daß keine Aichung des Inhaltes der Gebinde in irgend einer Weise vorher nothwendig wird, daß die Gewichts-Ermittelung stets kürzer und genauer ist, als die Volumenbestimmung, daß die Beobachtung der Temperatur und die Correction demnach ganz umgangen wird — sind Vorzüge, welche jedem Unbefangenen sofort deutlich seyn müssen. In letzterer Beziehung bedarf es nur des Hinweises darauf, daß das Gewicht der Flüssigkeiten bei

allen Temperaturen dasselbe bleibt, und daß die Beachtung der Temperatur bei dieser Methode nur darin zu suchen ist, daß die Uebertragung auf Quartmaaß eben nur für die Normaltemperatur Geltung hat.

Wir würden bei einem solchen Verfahren jene monatliche Spiritus-Ablieferung bei jeder beliebigen Temperatur 118,428 Pfund schwer gefunden haben. Nachdem nun die wahre Stärke des Spiritus zu 80 Proc. ermittelt worden, folgt hieraus in jedem Falle, und ohne weitere Rücksicht auf die jedesmalige Wärme, als Volumen der ganzen Menge nach jener Tafel VII. die Summe von 60,000 Quart. Diese Zahl als Basis der Preisberechnung kann weder dem Käufer noch dem Verkäufer Schaden bringen, da sie der unmittelbare Ausdruck für das wirklich Vorhandene ist.

Das Ganze ist so klar, daß es keines weiteren Beweises bedarf, und der Wunsch, diese Art der Berechnung *allgemein* eingeführt und die noch herrschenden mannichfachen, und wenn sie hiervon abweichen, sämmtlich fehlerhaften Usancen fallen zu sehen, ohne Zweifel gerechtfertigt.

Nur noch einen anderen Vorzug dieser Methode hervorzuheben, sey uns verstattet.

Die Beschaffung der hölzernen Gebinde und deren Instandhaltung, ja selbst in vielfacher Beziehung deren Transport, ist eine von den Brennereien vielfach sehr unangenehm empfundene Last. Es gibt zwar Fälle, wo sich diese Art des Transportes gar nicht umgehen läßt, aber da, wo regelmäßig größere Mengen Flüssigkeit nach demselben Bestimmungsorte zu transportiren und die leeren Behälter zurück zu bringen sind, würde es bei Weitem bequemer seyn, hierzu *eiserne* Gefäße von passender Form anzuwenden. Diese können leicht so eingerichtet seyn — etwa direct mit Rädern versehen, — daß die zu transportirende todte Last nicht allzu groß wird; man kann sie leicht durch eine Pumpenvorrichtung aus den Sammelgefäßen der Brennerei füllen, später rasch und vollständig entleeren u. s. w. Es würde eine derartige Einrichtung den Betrieb sehr erleichtern, nur eine einmalige Wägung, Tarirung und Stärkebestimmung nöthig machen und noch sonst mancherlei Vorzüge gewähren, die wir hier wohl nicht näher aufzuzählen brauchen; kurz, es empfiehlt sich die vorgeschlagene Ablieferungsmethode nicht allein aus Gründen der Richtigkeit, Genauigkeit und Rechtlichkeit, sondern aus solchen der praktischen Bequemlichkeit.

Fassen wir demnach das Gesagte zusammen, so kommen wir zu dem Schlusse, daß die Einführung der genaueren Alkoholometer (die Procente in Zehntel, die Grade in Drittel getheilt) und die Ermittelung des

Quart-Inhaltes aus dem Nettogewicht des Spiritus zwei einfache, aber in jeder Weise nothwendige Verbesserungen sind, die anzustreben jede Körperschaft sich zur Aufgabe machen sollte, welche dem Spiritus-Verkehr und Gewerbe nahe steht, und es ist sicher vorauszusehen, daß diese Verbesserungen nach und nach eintreten werden, sobald einmal die feste Ueberzeugung von ihrer Zweckmäßigkeit allgemein Platz gegriffen hat. (Aus dem Wochenblatt zu den preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1866, Nr. 1 und 2.)

Miscellen.

Englands Kohlenreichthum und seine Dauer.

Die Frage über die Erschöpflichkeit der Kohlenlager in England beschäftigt schon seit geraumer Zeit die dortigen Industriellen. Von besonderem Interesse ist daher nachstehender Artikel, welchen der „Economist," in wirthschaftlichen Tagesfragen unbestritten die gediegenste englische Wochenschrift, veröffentlicht:

Unter dem Titel: „Die Kohlenfrage" hat Hr. Jevons dem Publicum eine Anzahl wohlgeordneter und meistens unbestreitbarer Thatsachen vorgelegt und sie mit einer Reihe von anregenden Erwägungen begleitet, welche Jeder, der Theilnahme hegt für die zukünftige Entwickelung und Größe seines Landes, sehr wohl thun wird, in ernste Ueberlegung zu ziehen. Für Wenige wird es der Erinnerung bedürfen, wie vollständig unsere Prosperität und commercielle und industrielle Ueberlegenheit auf der „billigen Kohle" beruht. Kohlen und Eisen machen England zu dem, was es ist; und sein Eisen hängt von seiner Kohle ab. Andere Länder besitzen ebenso viel Eisenerz, wie wir, und mehrere besseres als wir; aber kein Land (mit Ausnahme Amerika's, welches noch unentwickelt ist) hat reichlich Kohlen und Eisenstein in der erforderlichen Nähe. Wir haben keine weiteren natürlichen Anlagen für Erreichung industrieller Größe, als unseren Vorrath von Kohlen und Eisen; fast alle rohen Stoffe für unsere Manufacturen kommen zu uns von fernher; wir importiren viel von unserer Wolle, das Meiste von unserem Flachs, alle unsere Baumwolle und alle unsere Seide. Unsere Eisenbahnen und unsere Dampfboote werden von Eisen gemacht und von Kohlen betrieben, so auch gegenwärtig viele Fahrzeuge unserer Kriegsmarine. Kohle ist das Brod unserer großen Fabriken, Eisen einer unserer Hauptexportartikel. Ganz besonders unsere Maschinenarbeit ist es, worin wir andere Nationen übertreffen; unsere Maschinen sind es, die unsere erfolgreichen textilen Fabricate hervorbringen, und das Eisen, aus welchem die Maschinen construirt sind, wird gefördert, geschmolzen, gegossen, gehämmert, zu Geräthen verarbeitet durch Kohlen und Dampf, welchen Kohlen erzeugen. Man glaubt, daß wenigstens die Hälfte der in Großbritannien gewonnenen Kohle von den verschiedenen Zweigen unseres Eisenhandels verbraucht wird.

Wenn wir diese Thatsachen im Sinne behalten, so werden wir leicht begreifen, daß die Lebensfragen rücksichtlich des Reichthums, des Fortschritts, der Größe unseres Landes diese sind: „Ist unser Vorrath an Kohle unerschöpflich? und, wenn nicht, wie lange wird er dauern?" Hr. Jevons setzt uns in den Stand, diese beiden Fragen zu beantworten. Dieser Vorrath ist weit entfernt, unerschöpflich zu seyn; er ist im Wege des Erschöpfens, und wenn wir fortfahren, unseren Verbrauch an Kohlen von Jahr zu Jahr im Verhältniß unseres jetzigen Mehrverbrauchs zu vermehren, so wird er nicht mehr hundert Jahre vorhalten. Unsere geologischen Kenntnisse sind jetzt so groß und so sicher, und das, was wir hier die unterirdische Aufnahme unserer Inseln nennen können, ist in solcher Vollständigkeit geschehen, daß wir mit ziemlicher

Sicherheit sowohl die Ausdehnung, die Mächtigkeit und die Zugänglichkeit unserer Kohlenfelder, sowie die jährlich an die Oberfläche gebrachte und verbrauchte Quantität Kohlen kennen. Der ganze noch in Großbritannien befindliche Kohlenvorrath bis zu einer Tiefe von 4000 Fuß wird auf 80,000 Mill. Tonnen geschätzt. Unser jährlicher Verbrauch betrug im Jahre 1860 etwa 80 Millionen Tonnen. Nach diesem Verhältniß würde die erreichbare Kohle noch 1000 Jahre ausreichen. Aber unser Verbrauch ist jetzt in stetiger Vermehrung begriffen, der Consum steigt 3½ Proc. pro Jahr, und wird im Jahre 1880, nicht 80, sondern 160 Millionen betragen, und, *wenn er in dieser Weise fortfährt zu steigen*, so werden die ganzen 80,000 Mill. Tonnen vor dem Jahre 1960 erschöpft seyn. Ja, dieser Zeitpunkt wird vielleicht noch etwas früher erreicht seyn, denn unsere Berechnung schließt alle Kohle bis zu 4000 Fuß Tiefe ein, und bis jetzt ist keine Kohle bis zu einer größeren Tiefe als 2500 Fuß ausgebeutet worden; auch glauben wir nicht, daß Minen, wenn überhaupt dann noch nutzbar, in einer Tiefe von 4000 Fuß betrieben werden können.

Wir wissen natürlich, daß thatsächlich unsere Kohlenfelder innerhalb dieser Periode *nicht* ausgenutzt seyn werden. Wir sind uns klar darüber, daß das gegenwärtige Verhältniß der jährlichen Vermehrung nicht beibehalten werden kann. Mit jedem Jahre haben wir tiefer zu steigen für unsere Zufuhr; und tiefer gehen heißt größere und größere Kosten für Arbeit, Maschinerie, Ventilation, Wasserhaltung, Unfälle ꝛc. anwenden müssen. Größere Tiefe bedeutet daher einen erhöhten Preis für die emporgehobene Kohle, und diese Erhöhung des Preises wird den Verbrauch zurückhalten. *Allein es ist gerade diese bevorstehende Erhöhung des Preises* und nicht die endliche Erschöpfung, *welche wir zu fürchten haben*; denn es ist diese Erhöhung, welche unser Maaß des Fortschritts limitiren und uns unserer besonderen Vortheile und industriellen Oberhoheit berauben wird. Sehen wir ein wenig näher den modus operandi an. Die Schwierigkeit des Betriebes und des Förderns der Kohle wächst schnell, je mehr die Grube tiefer wird oder je nachdem untergeordnete Gruben überhaupt ausgebeutet werden können; die Hitze wird mehr und mehr unerträglich, die Stollen, Strecken und Querschläge werden länger, die Gefahr wird größer, die Ventilation kostspieliger, die Quantität Wassers, die abzuhalten oder hinaufzuschaffen ist, schwerer zu bewältigen. Ein sehr kurzer Zeitraum kann Maschinenkohle und Schmelzkohle von 5 auf 10 Shill. die Tonne erhöhen. Nun verbraucht aber eine Baumwollspinnerei von gewöhnlicher Größe für ihre Dampfkraft 80 Tonnen Kohle per Woche. Dieß macht zu 5 Shill. 1000 Pfd. Sterl. das Jahr; zu 10 Shill. per Tonne dagegen 2000 Pfd. Sterl. Aber die Baumwollspinnerei ist voll von Maschinerien, und ein großes Moment in den Kosten dieser Maschinerie ist die zum Schmelzen und Verarbeiten des Eisens, woraus die Maschinerie besteht, verwendete Kohle. Die Eisenbahnen, welche die Kohle zur Fabrik bringen und das Calico und Garn zurückführen zum Exporthafen, sind von Eisen gemacht und durch Kohlen betrieben; ebenso die Dampfboote, welche die Baumwolle zu unseren Gestaden führen und das Garn nach Deutschland exportiren; — der Preis des Transports, welcher ein sehr bedeutender Factor in den Gesammtkosten unserer Fabricate ist, wird daher bedeutend vermehrt werden, sowohl mittelbar wie unmittelbar, durch eine Steigerung der Kohlenpreise. Eine Erhöhung in diesem Preise von 5 auf 10 Shill. per Tonne kann als gleichbedeutend mit 2000 Pfd. Sterl. das Jahr auf die Betriebskosten einer größeren Baumwollspinnerei geschätzt werden. Das heißt, jeder Fabrikant würde im Vergleich mit der gegenwärtigen Lage der Dinge und im Vergleich mit fremden Ländern eine Last von 2000 Pfd. Sterl. das Jahr sich auferlegt sehen, und würde deßhalb den Preis seiner Waaren in diesem Verhältniß erhöhen müssen. Wie lange würde es ihm möglich seyn, bei diesem Mißstande oder, wie es richtiger wäre zu sagen, bei dem Fortfall seiner gegenwärtigen vortheilhafteren Lage, mit seinen Concurrenten Schritt zu halten? Und wie lange wird die Kohle selbst zum Preise von 10 Shill. per Tonne geliefert werden?

Und dann beachte man, daß der Stillstand im Verbrauch der Kohle, d. h. die Verzögerung des Zeitpunktes ihrer endlichen und gänzlichen Erschöpfung, nur durch die Steigerung der Preise hervorgerufen werden kann, und daß in dem Augenblicke, wo er eintritt, der Verfall unseres relativen industriellen Supremats begonnen hat. Wir werden das Ausgehen unserer Kohle in dem kurzen Zeitraume eines Jahrhunderts vermeiden; allein wir werden das nur können, indem wir weniger verbrauchen, und jetzt weniger verbrauchen heißt weniger Eisen produciren, weniger Calico und Wollen-

manufacte exportiren, weniger Schiffe verwenden, eine geringere Bevölkerung unterhalten, aufhören in unserem Fortschritt, zurückweichen von unserer günstigeren Stellung. Wir können allerdings bewirken, daß unsere Kohle noch tausend Jahre vorhält, anstatt hundert, und die unvermeidliche Erhöhung ihres Preises auf ein sehr unbedeutendes Maaß reduciren; allein wir können dieß nur, indem wir im Stillstand bleiben, und im Stillstand bleiben heißt, durch andere Nationen uns im Wettlauf überflügeln lassen, unsere ganze jährliche Vermehrung der Bevölkerung exportiren, vergleichsweise, wenn nicht positiv, ärmer und schwächer werden.

Und kein Vorbeugen dieses Endresultates scheint möglich in der Theorie, noch in der Praxis irgend ein Mittel, es zu modificiren.

Wir können immerhin, heißt es, sparen im Verbrauch der Kohle, aber erstlich sind die größeren Ersparungen, welche vernünftiger Weise in Aussicht genommen werden können, bereits eingeführt. Im Schmelzen des Eisenerzes werden zwei Drittel weniger Kohle verwendet als früher, und im Betriebe unserer Dampfmaschinen die Hälfte weniger. Zweitens ist es nur eine Steigerung im Preise der Kohle, welche uns zum sparsameren Gebrauch derselben anstacheln wird; und gerade diese Steigerung des Preises ist der Beweis und das Maaß unserer Gefahr. „Exportirt keine Kohle mehr," ruft man aus, und so schont Euren Vorrath. Wir können aber dieses Auskunftsmittel nicht anwenden, wäre es selbst weise, es zu thun, oder im Einklange mit unserer Handelspolitik, ohne die Hälfte unserer Schifffahrt in Verwirrung zu stürzen, indem wir sie ihres Ballasttransportes berauben; und selbst dann würde das Uebel kaum mehr als gemildert seyn. „Warum, fragen Andere, sollten wir nicht, sobald unsere eigenen Vorräthe erschöpft sind, Kohlen von anderen Ländern importiren, welche noch reich seyn werden an Mineral-Brennstoffen und so unseren Mangel ersetzen?" Einfach darum nicht, weil von allen Handels- und Industrie-Artikeln die Kohle der umfangreichste im Verhältniß zu seinem Werthe ist; und daß der Umstand, sie zur Hand zu haben, sie im Ueberfluß, billig und ohne Transportkosten zu haben, es ist, welcher uns unsere industrielle Ueberlegenheit verschafft hat. Mit Kohle, von Amerika gebracht, mit Kohle zu einem Preise, welchen sie dann kosten würde, können wir weder unser Eisen schmelzen, unsere Maschinen im Betrieb halten, unsere Locomotiven treiben, unsere Schiffe fahren, unsere Garne spinnen, noch unsere Tuche weben. Lange, ehe wir unseren Brennstoff importiren müßten, wäre das Spiel zu Ende.

Von 136 Millionen Tonnen Kohlen, welche gegenwärtig in der Welt gewonnen werden, produciren Großbritannien 80 Millionen und die Vereinigten Staaten nur 20. Allein das ist nur so, weil wir den Vorsprung hatten, und unsere Bevölkerung weit dichter ist, und weil unser Eisen und unsere Kohle für einander bequem liegen und auch bequem zum Transport. Sobald Amerika dicht bevölkert seyn wird, wird sowohl unsere Eisen- wie unsere Kohlen-Ueberlegenheit — und alles was daraus folgt — auf Amerika übergehen; denn die Vereinigten Staaten sind in dieser Hinsicht unermeßlich reicher als selbst England. Ihre Kohlenfelder werden auf 196,000 Quadrat-Meilen an Ausdehnung geschätzt, während die unserigen nur 5400 haben. Und das ist nicht Alles; ihre Kohlen sind oft besser in Qualität und unvergleichlich zugänglicher als die unseren, hauptsächlich im Ohio-Thale. An einigen Stellen in Amerika ist der Preis der Kohle am Förderpunkte selbst jetzt schon nur 2 Shill. per Tonne, gegen 6 Shill. in England. (Berggeist.)

Präservativ gegen Kesselsteinbildung, angewandt auf Grube Neu-Schunk-Olligschläger bei Commern; mitgetheilt durch Bergreferendar Haber, Gruben-Inspector bei der Eifeler Bergwerks-Gesellschaft.

Im vorigen Jahre theilte ich (im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 476) das Verfahren mit, die Speisewässer für die Kessel der Grube Neu-Schunk-Olligschläger durch Zusatz von Salzsäure zu präpariren, um die Bildung des Kesselsteins zu verhüten. Damals behielt ich mir vor, über die weiteren Erfahrungsresultate zu berichten.

Nachdem durch die Präparation des Speisewassers zehn Monate lang die Kesselsteinbildung und die damit zusammenhängenden Uebelstände vollständig vermieden worden

waren, zeigte sich an einigen Stellen, wo die Niete nicht ganz dicht mehr schlossen, mehr Rost als sich gewöhnlich an solchen Punkten zu finden pflegt. Ebenso waren auf der Innenseite die Bodenflächen mit einer, wenn auch nur sehr zarten Eisenoxydoxydulschicht überzogen. Beide Erscheinungen konnte man nur dem Einfluß der angewendeten Salzsäure zuschreiben und dürften auf folgende Weise zu erklären seyn.

Von Zeit zu Zeit wurden die Kessel wie gewöhnlich ausgeblasen. Da die Kesselwandungen hierbei noch sehr hohe Temperatur zeigen, so verdampft der Rückstand des Wassers im Kessel, oder wie wir dasselbe nennen dürfen, der Mutterlauge nach dem Ausblasen fast vollkommen. Hierbei wird das Chlormagnesium, das einen Hauptbestandtheil jener Mutterlauge bildet, zersetzt und freie Salzsäure gebildet, die die Kesselbleche angreift, indem deren Eisen mit dem Chlor Verbindungen eingeht. Diese verwandeln sich zunächst in Eisenoxydoxydul, dann in Eisenoxydhydrat, das regelmäßig zwischen der Kesselsteindecke und der zarten Eisenoxydoxydulschicht gefunden wird. Eine dünne Steinschicht findet sich nämlich noch immer in den Kesseln, da, wie früher erwähnt, die Salzsäure nur in dem Maaße zugesetzt wurde, daß dieselbe von den fixen Bestandtheilen des Speisewassers nicht allein vollständig neutralisirt ward, sondern daß letztere sogar beständig im Ueberschuß vorhanden waren.

Chlormagnesium zersetzt sich bekanntlich schon beim Abdampfen der wässerigen Lösung, indem Salzsäure entweicht und Magnesia zurückbleibt. Es ist daher hauptsächlich dem Gehalte unserer Speisewässer an kohlensaurer Magnesia zuzuschreiben, daß die erwähnten mißlichen Umstände eintraten. Für Wässer, die keine Magnesia enthalten, dürfte unser Präservativ daher nach wie vor nichts zu wünschen übrig lassen, da die anderen Chlorverbindungen, die in dem hiesigen Speisewasser erzeugt werden, einer Zersetzung unter jenen Umständen nicht unterworfen sind.

Bei den großen Vorzügen, die der chemischen Präparation unserer Speisewässer im Allgemeinen zuzuerkennen sind, ist die Frage von Wichtigkeit, ob die damit verbundenen Nachtheile auf keine Weise sich vermeiden lassen. — Die Kessel wurden angegriffen einmal auf dem Tiefsten der Innenfläche, dann auch an undichten Stellen der Oberfläche. Ersteres wäre dadurch zu vermeiden, daß man die Kessel so selten wie möglich abläßt (die Erfahrung hätte zu constatiren, welchen Grad von Concentration die Mutterlauge erreichen dürfte), — hauptsächlich aber, indem man das Speisewasser nicht ausbläst, sondern vorher zum Erkalten bringt und in diesem Zustande abläßt. Es findet dann kein Verdunsten der Mutterlauge und keine Zersetzung des Chlormagnesiums statt. Hervorgehoben zu werden verdient, daß der Boden des Kessels am meisten, die Seitenwände fast gar nicht, die Feuerröhren (Locomotivkessel) in geringerem Grade angegriffen erschienen, ein Beweis, daß nicht die Mutterlauge als solche beständig während des Betriebes, sondern lediglich im Momente des Verdampfens schädlich wirkte.

Dem anderen Uebelstande, der darin besteht, daß die Außenfläche der Kessel an undichten Stellen angegriffen wird, ist dagegen schwieriger zu begegnen; das Radicalmittel besteht eben in der absoluten Dichtheit der Kessel. Ist jedoch diese Bedingung erfüllt, so steht der Anwendung der Salzsäure als Zusatz zu den Speisewässern nichts entgegen.

Es mag hier noch die Bemerkung Platz finden, daß der Dampf der präparirten Speisewässer auf den Cylinder der Dampfmaschine einen schädlichen Einfluß nicht gehabt hat. (Berggeist, 1866, Nr. 28.)

Ueber die Philippi'schen Achsenlager.

Ueber die von dem Eisenwerkbesitzer Wilhelm Philippi zu Stromberg in Rheinpreußen erfundenen Achsenlager (m. s. polytechn. Journal Bd. CLXVI S. 334 und Bd. CLXX S. 250) theilt Prof. Fr. Kohl im polytechnischen Centralblatt, 1866 S. 376, folgende Erfahrungen mit:

In der Schmidt'schen Baumwollspinnerei in Chemnitz sind seit 1½ Jahren mehrere Philippi'sche Achsenlager unausgesetzt in Thätigkeit gewesen und zwar:

1) an einer senkrechten circa 24 Pferdestärken übertragenden, 92 Umläufe per Minute machenden Transmissionswelle, deren Zapfen 0,115 Meter Durchmesser und 0,223 Met.

Länge hatte. Während bei den früheren gewöhnlichen Messingschalen alle Stunden eingeölt werden mußte, hat sich bei den Philippi'schen Achsenlagern das Einölen auf zweimal täglich reduciren lassen. Nach 1½jährigem guten Gang zeigte sich zwar an der Innenseite der Schalen auf der eingepreßten Papiermasse ein harziger Ansatz, doch hatte derselbe bis dahin keinen merklichen Einfluß ausgeübt, eine Abnutzung der Lagerschalen selbst war nicht zu bemerken. Die Oelersparniß betrug 5/6 gegen früher.

2) Zwei Zapfenlager von 0,053 Meter Durchmesser an einer Spreadingmaschine zeigten ebenfalls keine Abnutzung; über Oelersparniß kann nichts angegeben werden, da man Blandin'sche Einöler verwendete.

3) Als Lagerschalen für die Druckhaken der Wickelwellen an einer Spreadingmaschine. Der Zapfendurchmesser beträgt 0,027 Meter; die Welle macht vom Einlegen bis zur Ausfüllung 11 bis 40 Umläufe per Minute. Da die Zapfen der Welle hierbei sehr stark gegen die Lagerpfannen gedrückt werden, so hat man die gewöhnlichen messingenen Lagerfutter alle 2 bis 3 Jahre zu erneuern. An den Philippi'schen Achsenlagern ist dagegen die Abnutzung so gering, daß sich eine mehrfach längere Dauer mit Gewißheit annehmen läßt. Das öftere Ausheben der Wickelwellen läßt über das Einölen keine nähere Angabe zu.

Nach diesen Beobachtungen läßt sich also ein sehr günstiges Urtheil über die Philippi'schen Achsenlager in Hinsicht auf Dauer und Oelverbrauch aussprechen.

Plastische Kohle zu chemischen Filtern.

Zwei Mischungen bewähren sich in praktischer Beziehung am besten: die eine dieser Mischungen besteht aus 60 Theilen Kohks, 20 Theilen Spodium, 10 Theilen Holzkohle und 10 Theilen Pfeifenthon; die andere dieser Mischungen besteht aus 10 Theilen Kohks, 30 Theilen Spodium, 20 Theilen Holzkohle und 40 Theilen Asbest kurzfaseriger Gattung; die einzelnen Ingredienzen werden, mit Ausnahme des Asbests, fein gepulvert und gesiebt, trocken im richtigen Verhältnisse innig gemischt und hierauf mit Melasse (Syrup) soweit verbreit, daß ein plastischer Teig geknetet werden kann, wozu man ungefähr an Gewicht so viel Melasse braucht, als das Gewicht des trockenen Pulvers beträgt. Der gut durchgeknetete Teig wird in Scheiben oder Cylinder geformt, einige Zeit bei mäßiger Wärme austrocknen gelassen und dann ohne Luftzutritt in der vorsichtig geheizten Muffel gebrannt; nach langsam erfolgter Abkühlung werden die gebrannten Massen in stark verdünnte Salzsäure gelegt, um alle löslichen Aschensalze auszuziehen und das Schwefeleisen zu zersetzen; hierauf werden sie im fließenden Wasser vollständig ausgewaschen, getrocknet und noch einmal in gut geschlossener Muffel bis zur dunkeln Rothgluth erhitzt. Die solchergestalt chemisch fertige Masse wird nun mechanisch vollendet, indem man ihr auf der Drehbank die gewünschte Form gibt und daraus die Schalen, Becken, Trichter u. s. w. formt.

Sollen geschlossene Hohlräume von dieser Kohle gebildet werden, so löthet man die zwei erforderlichen Schalenhälften auf folgende Weise zusammen: die abgefallenen Drehspäne der gewaschenen Masse werden mit reinem Syrup dünn verbreit und verrieben, den man sich durch Zerlassen von Raffinade-Zucker in seinem halben Gewichte Wasser erzeugt; mit diesem Breie werden die Ränder der aufeinander zu passenden Hälften bestrichen, alle Fugen damit gut verstrichen und das solchergestalt gekittete Hohlfilter nach dem Uebertrocknen in geschlossener Muffel bei schwacher Glühhitze gebrannt: die schmelzende Zuckerkohle gibt die frittende Substanz ab. Kohks, Thon und Asbest bedingen die relative Festigkeit und bilden das Gerüste des Filters; die Holzkohle bindet vorzüglich übelriechende Gase und Fuselöle, die Stickstoffkohle des Spodiums übelschmeckende Extractivstoffe und Farbstoffe. Glasröhren, Thon- und Porzellanröhren und, wenn zulässig, Metallröhren aus Antimonzinn und Antimonblei lassen sich in die angebohrte Kohlenfiltermasse mittelst plastischen Schwefels, oder mittelst guter Cemente (Kreide, Thon und Wasserglas) dicht und haltbar einkitten.

V. Kletzinsky.

(Aus des Verfassers „Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie." Wien 1865.)

Abgeändertes Verfahren zur Bestimmung des specifischen Gewichtes der Flüssigkeiten; von John Newlands.

Das Verfahren besteht darin, eine beliebige Quantität der Flüssigkeit in ein Glasfläschchen mit eingeriebenem Stöpsel zu gießen, ohne jedoch das Gläschen damit zu füllen.

Das Fläschchen wird nun gewogen, und nachdem aus demselben ein bekanntes Volum der Flüssigkeit mittelst einer Pipette ausgezogen worden ist, wird es wieder gewogen; der Verlust gibt das Gewicht der in der Pipette enthaltenen Flüssigkeit. Ist nun zuvor ein ähnlicher Versuch mit destillirtem Wasser ausgeführt worden, so brauchen wir nur das Gewicht der Flüssigkeit durch dasjenige des Wassers zu dividiren, um ihr specifisches Gewicht zu erhalten.

Die hierzu erforderliche Pipette läßt sich sehr leicht in wenigen Minuten aus einem kleinen Stück einer dünnen Glasröhre herstellen, indem man dasselbe in der Gasflamme auszieht. Das untere Ende der Pipette muß zu einer feinen Röhre gezogen und der obere Theil so eng als möglich gemacht werden, damit man genauer sehen kann, wenn die Marke erreicht ist. Damit die Marke auf dem Stiel der Pipette sichtbarer ist, stellt man sie durch Aufschmelzen eines Stückchens gefärbten Glases her.

Bei Anwendung der Pipette muß man besorgt seyn, die Flüssigkeit nicht weit über die Marke im Stiel hinauf zu ziehen, weil sonst beim nachherigen Herablassen derselben eine kleine Portion der Innenseite der Röhre anhaften und der Betrag der so anhängenden Substanz bei verschiedenen Flüssigkeiten differiren würde. Dieselbe Bemerkung gilt, jedoch in geringerem Grade, für das untere Ende der Pipette, welches so wenig als möglich in die Flüssigkeit tauchen sollte.

Bei Benutzung einer Pipette, welche beiläufig fünfzig Gran faßte, stimmten die gefundenen specifischen Gewichte sehr genau mit denjenigen überein, die man nach dem gewöhnlichen Verfahren mit Anwendung eines Tausendgran-Fläschchens erhielt. (Chemical News, vol. XIII p. 50; Februar 1866.)

Ueber die Reduction des Chlorsilbers.

Die Schmelzung mit kohlensaurem Natron hat den Nachtheil, eine Feueroperation zu seyn, wobei man den Silberkönig theils zusammengeflossen, theils noch in Gestalt kleiner Körnchen an den Wänden des Tiegels hängend findet, und leicht Verlust erleidet. Aus diesem Grunde ist die nasse Reduction mit Zink vorzuziehen. Man umwickelt einen Zinkkolben, der mit einem Silberdraht in Verbindung gebracht ist, mit dichter Leinwand oder einer nassen Blase, um die im Zink vorhandenen Metalle, Blei, Zinn, zusammen zu halten, setzt den Zinkkolben in den mit etwas Schwefelsäure angesäuerten Chlorsilberbrei und biegt den Silberdraht so um, daß seine Spitze das Chlorsilber berührt. Die Reduction fängt von der Spitze des Silberdrahtes an, wo das weiße Chlorsilber eine graue Farbe und eine schwammige Consistenz annimmt. Diese Wirkung pflanzt sich bis auf das letzte Körnchen Chlorsilber, das mit dem Kuchen in leitender Verbindung ist, fort und man erkennt sehr leicht, wann die Zersetzung beendigt ist. Man hebt den Zinkkolben aus, spritzt außen etwa anhängende Silbertheilchen in das Gefäß zurück, und wäscht nun den Silberschwamm, erst mit etwas Schwefelsäure, um galvanisch gefälltes Zink zu lösen, dann zuletzt mit warmem destillirtem Wasser, bis jede Spur von Chlor in der Lösung verschwunden ist, was mit Silbernitrat geprüft wird. Das galvanisch reducirte Silber enthält immer noch Spuren von Chlor, welche sich bei der jetzt folgenden Auflösung in Salpetersäure als Chlorsilber abscheiden und eine einmalige Filtration nothwendig machen. Die Lösung des feinvertheilten Silbers geht in der allmählich zuzusetzenden Salpetersäure vor sich. Nach der Filtration krystallisirt man.

Zur Auflösung des Silbers bedient man sich am besten eines etwas tiefen Stielpfännchens von Porzellan mit gutem Ausguß. Man bringt das Silber hinein und gießt einen Theil der Salpetersäure hinzu und bedeckt das Pfännchen mit einem abgesprengten Retorten- oder Kolbenboden. Alle Spritzen fließen in der Mitte wieder in die Schale zurück. Die Salpetersäure muß ziemlich stark verdünnt seyn, weil das Silbernitrat in Salpetersäure weit weniger löslich ist als in reinem Wasser. Gegen

Ende der Lösung, wo sich die Flüssigkeit schon concentrirt hat, muß man neben der Salpetersäure immer etwas destillirtes Wasser mitgeben. Wenn in der heißen Flüssigkeit oft gar kein Angriff mehr stattfindet, so wird er durch bloßen Zusatz von Wasser wieder hervorgerufen, und erst wenn dieser Angriff wieder aufgehört hat, gebe man Salpetersäure zu, bis endlich alles Silber gelöst ist. (Aus Mohr's Commentar zur preußischen Pharmacopoe.)

Kupferextraction mittelst Salzsäure zu Braubacher Hütte (Nassau).

Der beim Verschmelzen von Blei-, Silber- und Kupfererzen, sowie Gold- und Silberkrätzen fallende Kupferstein wird zu wiederholten Malen concentrirt, dann feingepocht, gemahlen, in einem Flammofen todtgeröstet, in steinernen Töpfen mit verdünnter Salzsäure übergossen und unter stetem Umrühren aufgelöst. Man entleert dann den ganzen Inhalt jedes Topfes in andere große irdene Töpfe, verdünnt mit Wasser, läßt den Rückstand absetzen, zieht die klare Lauge in die Fällungsapparate ab, erhitzt sie mittelst Dampfes zum Kochen und fügt unter Umrühren Kalkmilch hinzu. Das niedergeschlagene, sich gut absetzende grüne Kupferoxydhydrat wird, nachdem die überstehende geklärte Lösung von Chlorcalcium abgelassen, in Sümpfe abgezapft, wo es sich setzt und, nachdem dasselbe die gehörige Consistenz angenommen hat, unter einer hydraulischen Presse entwässert. Nach völligem Trocknen verschmelzt man die Substanz im Krummofen auf Schwarzkupfer und macht dieses im kleinen Herde gar. Der in Salzsäure unlösliche Antheil des Steines wird zur Gewinnung seines Gold-, Silber- und Bleigehaltes der Bleiarbeit zugetheilt. Ein Dampfkessel liefert den Dampf zum Kochen der Kupferlauge und für eine Dampfmaschine, welche eine Pumpe und die Rührwerke treibt. (Aus Odernheimer's Berg- und Hüttenwesen Nassau's.)

Bestimmung des Wismuthgehalts in Bleilegirungen; von A. Patera.

In der März-Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt theilte Hr. A. Patera Nachstehendes mit: In Joachimsthal hatte ich häufig Gelegenheit, Blei oder bleiische Producte auf ihren Wismuthgehalt zu prüfen. Die gewöhnliche analytische Trennung, bei welcher beide Metalle in die Chlorverbindungen übergeführt werden, von welchen die Wismuthverbindung in starkem, mit Aether versetztem Alkohol löslich, die Bleiverbindung aber unlöslich ist, gibt wohl bei gehöriger Vorsicht sehr scharfe Resultate, doch wird der betäubende Aethergeruch bei dieser Methode namentlich dann, wenn man viele Proben zu machen hat, sehr unangenehm; auch ist eine solche Probe nicht so ganz billig, was bei einer technischen Probe, die man während eines Wismuthtreibens am Treibherde mitunter sehr häufig machen muß, auch in die Waagschale fällt.

Ich fälle das Wismuth aus der salpetersauren Auflösung beider Metalle durch einen Streifen reinen Bleies (Villacher Blei), was sehr rasch und vollständig geschieht. Man muß Acht haben, daß die Lösung möglichst mit Wasser verdünnt ist, was man auch bei hohem Wismuthgehalte der Verbindung leicht erreichen kann, wenn man in dem Verhältnisse, in dem Wismuth ausgefällt wird, Wasser zugießt. Nach beendeter Fällung wird das schwarze, pulverförmige, metallische Wismuth schnell von Bleistreifen abgewaschen, die Bleilösung sodann abgegossen, worauf man das metallische Wismuth zuerst mit Wasser und dann mit Alkohol gut aussüßt, auf ein möglichst kleines gewogenes Filter bringt, trocknet und wägt.

Zahlreiche Proben, welche ich im Vereine mit meinem Freunde, Hrn. E. Bisoky, vergleichungsweise nach der erstbeschriebenen analytischen Methode und der Fällung mit Blei ausführte, gaben so gut übereinstimmende Resultate, daß ich nicht anstehe, diese Methode solchen Technikern anzuempfehlen, welche häufig in die Lage kommen, Bestimmungen des Wismuthgehaltes wismuthhaltiger Bleie machen zu müssen. (Berggeist, 1866, Nr. 28.)

Anilinfarben für Buch- und Steindruck; nach Dr. Jacobsen.

So viel mir bekannt, sagt Dr. Jacobsen in dem demnächst erscheinenden Hefte II. Jahrgang 1865 seines chemisch-technischen Repertoriums, hat man Anilinfarbstoffe bisher auf zweierlei Art zu Firnißfarben präparirt: erstens, indem man in spirituösen Lösungen derselben Harze auflöste, Farbstoff und Harz daraus durch Wasser ausfällte und den Niederschlag mit einem indifferenten weißen geeigneten Körper (Zinkoxyd, schwefelsaurem Baryt) und der nöthigen Firnißmenge zusammenrieb; zweitens, indem man mit Anilinfarben gefärbte Stärke mit Firniß mischte. Die nach erster Methode bereiteten Farben kenne ich nur von Hörensagen, die letzteren lassen, was Lebhaftigkeit und Feuer anbetrifft, nichts zu wünschen übrig, bieten aber der technischen Behandlung Schwierigkeiten, namentlich wo es gilt ganz feine Haarstriche und Zeichnungen wiederzugeben, indem sie sich leicht in die Winkel des Schriftgusses setzen und den Druck unrein erscheinen lassen (sie „patzen"). Mit diesen Farben gedruckte breitere Buchstaben zeigen auch, bei näherer Besichtigung, keine homogene Farbenfläche, vielmehr erscheint die Farbe körnig und kleckig, an den nicht gefärbten Stellen schimmert das Papier weiß hindurch. Dieß rührt wahrscheinlich von dem zu großen Körper der einzelnen Stärkekörnchen und vielleicht auch davon her, daß die gefärbte Stärke in nicht gehöriger Trockenheit mit dem Firnisse verrieben wurde.

Auf folgende Weise erhält man Firnißfarben, welche diesen Uebelstand nicht zeigen, indem sie als wirkliche Auflösungen der Anilinfarben im Buchdruckerfirniß anzusehen sind und keine mechanisch angeriebenen festen Körper enthalten. Schon früher (polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 405) habe ich die Färbung von Fetten und Oelen mit Anilinroth beschrieben, auf analoge Weise kann man auch hier mit allen Anilinfarben, welche Basen enthalten, verfahren. Man stellt sich letztere aus Fuchsin, röthlichem und bläulichem Anilinviolett, roth- und grünstichigem Anilinblau, Anilinorange (Chrysanilin), Anilingrün ꝛc. auf bekannte Weise durch Digestion der käuflichen Farben mit der wässerigen Lösung eines Alkali und Auswaschen des Rückstandes dar, und trägt die sehr gut ausgetrockneten Basen in Oelsäure ein. Von letzterer nimmt man etwas weniger als das gleiche Gewichtsquantum der Anilinfarbbase. Man muß die möglichst fein zerriebene Base portionenweise in die Oelsäure eintragen und jedesmal so lange verrühren bis erstere völlig sich gelöst und keine Klümpchen zu bemerken sind. Die Oelsäure darf beim Zusammenreiben mit Rosanilin nicht erwärmt werden, weil sie sehr reducirend wirkt und die Farbe dadurch schmutzig violett ausfallen würde; bei Anilinviolett und Anilinblau kann man die Auflösung durch Erwärmen im Wasserbad unterstützen. Hierbei muß ich bemerken, daß man aus käuflichem, in Wasser löslichen Anilinblau durch Behandlung mit einem Alkali nach üblicher Art die Basis desselben (Triphenylrosanilin) nicht erhält. —

Die ölsauren Verbindungen der Anilinfarben stellen, wie oben bereitet (es ist natürlich noch ein Ueberschuß von Oelsäure vorhanden), extractdicke, mit dem den resp. Anilinfarben eigenthümlichen schillernden Käserflügelglanz versehene Massen dar, in welche man nun den möglichst stark eingedickten bleifreien Steindruckfirniß (ein solcher wird in Berlin von Ed. Sarre fabricirt) nach und nach, unter beständigem Umrühren fließen läßt. Die Qualität des Firnisses richtet sich nach der gewünschten Intensität der fertigen Farbe. Die so erhaltenen Druckfarben lassen sich sehr gut verdrucken, stehen aber an Feuer dem mit Stärkefarben bereiteten Firniß etwas nach.

Einer ausgedehnteren Verwendung steht allen Anilinfirnißfarben deren geringe Widerstandsfähigkeit gegen das Sonnenlicht hindernd im Weg, dagegen werden sie zu Etiquetten, Plakaten, Rechnungen ꝛc. sicher mehr noch als bisher Anwendung finden. Nach allen Beobachtungen, die ich gemacht, werden Anilinfarben in Verbindung mit freien oder gebundenen Fettsäuren ganz bedeutend rascher im Sonnenlicht verändert, als wenn sie auf Eiweiß oder Geweben fixirt oder ihre Lösungen auf gewöhnliches Papier gestrichen und der Sonne exponirt waren. Im zerstreuten Licht, sowie im Dunkeln (z. B. Druckproben in Mappen) halten sich aber auch die Firnißfarben gut, nur darf der angewandte Firniß nicht etwa bleihaltig seyn. Den meisten Widerstand gegen das Licht bietet erfahrungsmäßig das Chromviolett; vielleicht daß auch seine ölsaure Verbindung, wie angegeben zur Firnißfarbe verarbeitet, den Vorzug vor den vielen anderen käuflichen, untereinander in Zusammensetzung und Bereitung verschiedenen Anilinvioletts verdient. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 13.)

Ueber die Zauber-Photographien (sympathetische Photographie).

So nennt man eine überraschend interessante photographische Unterhaltung, die unter jene Modespielereien gehört, welche wie die letzte gefährliche (die Schlangen-Pharao's) wohl auch chemischen Ursprungs, aber dennoch nützlich, gefahrlos und angenehm genannt werden kann. Diese Zauber-Photographien bestehen in weißen satinirten Eiweißpapieren von der Größe unserer Visitkartenporträts. Auf denselben befindet sich ein für den Kenner wie für den Laien unsichtbares Bild. Soll dasselbe sichtbar werden, so legt man das Papier auf einen flachen Teller mit der weißen glänzenden Seite nach oben, gibt darauf ein dazu bestimmtes Saugpapier und benetzt dieses mit einigen Tropfen Wasser, bis es sich vollgesogen hat. Es wird nun dieses angefeuchtete Papier auf das darunter liegende aufgedrückt und die früher weiße glänzende Oberfläche wird gelbbraun und eine scharfe, vollkommen gelungene Photographie tritt hervor, die dann mit Wasser etwas abgespült wird, um nach Beseitigung etwaiger Unreinigkeiten sodann auf die beigegebenen Cartons aufgeklebt zu werden.

Das Verschwinden der Photographie wird dadurch bewirkt, daß man das fertige Bild, sowie es aus dem Copirrahmen kommt, mit Aetzsublimat behandelt, welches die Eigenschaft besitzt, die Photographie nicht allein zu bleichen, sondern sogar ganz verschwinden zu machen. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1866, Nr. 15.)

In der Sitzung des photographischen Vereins zu Berlin vom 16. März d. J. zeigte Hr. Grüne die neue hübsche photographische Spielerei vor. Nach seiner Angabe sind die Albuminpapiere nach dem Copiren fixirte Silberbäder, die in Quecksilbersublimat bis zum Verschwinden des Bildes gebadet und dann ausgewaschen sind. Das Löschpapier enthält unterschwefligsaures Natron, dieses reagirt auf die im Papier zurückgebliebenen Metallsalze unter Bildung von braunschwarzen Schwefelmetallen. (Photographische Mittheilungen des Berliner Vereins, April 1866, S. 6.)

Anwendung des elektrischen Lichtes zum Fischfange, von Alf. Niaudet-Breguet.

Bekanntlich wurden schon vor mehreren Jahren Versuche gemacht, um das elektrische Licht zum Fischfange im offenen Meere zu verwenden.[45] Jene Versuche werden nun fortgesetzt; am 1. April ist nämlich zu diesem Zwecke das Fischerboot „Charles de Dunkerque" aus dem Hafen von Dünkirchen unter der Leitung von Teissier und Netto, welch' letzterer zu dem Zwecke einen eigenthümlichen Angelapparat construirt hat, ausgelaufen; das Schiff hat mit der kleinen Flotte die Segel gelichtet, welche in jedem Jahre auf den Stockfischfang von Dünkirchen nach Island sich begibt, um hier die elektrischen Fangversuche anzustellen. Der Haupttheil des ganzen Apparates, den der „Charles de Dunkerque" am Bord hat, ist eine Dampfmaschine von zwei Pferdekräften; durch letztere wird ein magnetoelektrischer Apparat mit vier Inductoren — von der Gesellschaft l'Alliance — in Bewegung gesetzt, welche mit Anwendung einer in unserer Werkstätte construirten elektrischen Lampe von Gramme den Lichtbogen im Centrum eines Ballons aus Krystallglas von 50 Centimeter Durchmesser entstehen läßt. Mitgenommen wurde noch außerdem eine elektrische Lampe von Foucault neuesten Systemes, bei welcher der Lichtbogen in einem Glascylinder entsteht, der mittelst eiserner Fassungen aus drei Auszügen zusammengesetzt ist. Der eigenthümliche Angelapparat, welchen die Fischer mitgenommen haben, stellt ein Riesenportemonnaie dar, das sich automatisch öffnet, sobald es mit dem Meeresgrunde in Berührung kommt, hingegen in dem Augenblicke schließt, in welchem man es aus dem Wasser emporzuheben beginnt.

An den Küsten von Algier benutzt Bazin aus Angers gegenwärtig das elektrische Licht zur Korallenfischerei; die Erfolge seiner Versuche sind mir noch nicht bekannt geworden. (Annales télégraphiques, Mai — Juni 1865, S. 370.)

---

[45] Polytechn. Journal Bd. CXLI S. 400; man s. auch Bd. CLXXVII S. 36.

Petroleum-Quellen in Hannover.

Die unter scheinbar günstigen Auspicien bei Burgdorf begonnenen Bohrungen nach Petroleum (worüber im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 326 berichtet wurde) haben bei ihrer bisherigen Erfolglosigkeit fast gänzlich aufgegeben werden müssen. Ob man sie an benachbarten Stellen wieder aufnehmen werde, steht dahin. Dagegen ist bei Sehnde in der Nacht vom 7. zum 8. März d. J. eine neue Petroleumquelle durch Bohren aufgeschlossen worden. Nachdem man etwa 60 Fuß tief gelangt war, füllte sich plötzlich das Bohrloch bis zu einer Höhe von etwa 15 Fuß mit Petroleum an, so daß letzteres etwa 45 Fuß unter der Erdoberfläche stand. Diese, wie es scheint, sehr ergiebige Quelle gehört der englischen Gesellschaft. Die hannoversche, welche bei Sehnde ebenfalls bohrt, hat Ergebnisse noch nicht aufzuweisen. (Berggeist, 1866, Nr. 22.)

Petroleum-Quellen in Mittel-Italien.

In der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt zu Wien vom 16. Januar gab Bergrath Lipold eine briefliche Mittheilung des k. k. Oberbergcommissärs zu Belluno, Hrn. Trinker, über die Petroleum führenden Quellen bei Tocco im Pescara-Thale an dem östlichen Abhange der Abruzzen in Mittel-Italien. Hr. Trinker hatte die Localität in Folge einer Einladung einer vicentinisch-mailändischen Gesellschaft im November v. J. besucht. Nach seinen Untersuchungen gehören die daselbst vorkommenden ölführenden Thonschiefer-Schichten unzweifelhaft den untersten Straten der Subapenninen-Formation an, welche beinahe unmittelbar der oberen feuersteinführenden Kreide der bis über 7000 Fuß hohen Majeletta aufgelagert ist, und zwar unter einer Neigung von 40° und mehr. Die Untersuchung wird daher auf dem erwähnten Terrain, abweichend von den ähnlichen Arbeiten in Galizien (wo die Petroleum-Gewinnung mittelst Schächten erfolgt), vortheilhafter mittelst Stollenbau stattfinden, und wirklich war man so glücklich, mit einem kleinen Schürfstollen, welcher zunächst einer alten, kaum beachteten Oelquelle angelegt wurde, in 8 Tagen bei 500 Barille Petroleum im Gewichte von beiläufig 1000 Ctr. zu gewinnen. Noch aber kommt das Oel nur oberflächlich mit Hülfe der Quellen zu Tage, und es handelt sich nun darum, die tieferen Gebirgsschichten zu untersuchen, um sich von den bloß periodischen Wasserzuflüssen unabhängig zu machen, wozu die erforderlichen Arbeiten eingeleitet wurden.

Ueber geschwefelten Kleesamen; von Dr. Th. Wimmel.

Von einem hiesigen Handlungshause wurde mir eine Probe Kleesaat zur Untersuchung übergeben, von welcher man vermuthete, daß sie gefärbt sey. Die Waare zeigte im Aeußeren nichts Abweichendes; sie besaß die gelbe, etwas grün und bräunlich melirte Farbe und beim Uebergießen mit heißem Wasser den Geruch und Geschmack des gelben Kleesamens. Fremdartige Farbstoffe konnten nicht darin nachgewiesen werden; es wurde mir aber mitgetheilt, daß die Waare beim Liegen an der Luft nach einiger Zeit nachdunkele, und dieß brachte mich auf die Vermuthung, daß der Same, auf ähnliche Weise wie der geschwefelte Hopfen, mit schwefliger Säure behandelt sey, und erwies sich diese Vermuthung bei der Untersuchung denn auch als die richtige.

Zur Nachweisung der schwefligen Säure benutzte ich zuerst das für Auffindung derselben im Hopfen empfohlene Verfahren. Etwa eine Unze des Kleesamens wurde mit reiner Salzsäure, etwas Zinkblech und der nöthigen Menge Wasser in einem kleinen Kolben der Destillation unterworfen und das Uebergehende in Wasser geleitet, dem einige Tropfen Bleiessig zugesetzt waren. Nach kurzer Zeit färbten die übergehenden Dämpfe die vorgelegte Flüssigkeit stark braun, unter Abscheidung von Schwefelblei.

Diese Reaction konnte jedoch eine Täuschung involviren und genügte mir deßhalb nicht. Es tritt nämlich hier der Schwefelwasserstoff bekanntlich als Zersetzungsproduct der schwefligen Säure auf, kann aber auch anderen Schwefelverbindungen seine Entstehung verdanken; wie mir denn z. B. Senf- und Rübsame die gleiche Reaction

gaben. Es konnte also in diesem Falle eine, vielleicht zufällige Vermengung der Waare mit einem anderen schwefelhaltigen Samen das Auftreten des Schwefelwasserstoffgases verursachen.

Ich machte deßhalb den Versuch, die schweflige Säure direct als solche nachzuweisen, und mit dem besten Erfolg. Ein gleiches Gewicht der Körner wurde mit Wasser und nur wenig Salzsäure ohne Zink auf gleiche Weise destillirt und das Uebergehende in eine schwache Lösung von Quecksilberchlorid in Wasser geleitet. So lange die kleine Vorlage kalt blieb, zeigte sich keine Einwirkung; als aber die Quecksilberlösung von den übergehenden Dämpfen erhitzt wurde, trübte sie sich schnell und setzte reichlich Calomel ab, während, dem entsprechend, in der davon abfiltrirten Flüssigkeit Schwefelsäure sich nachweisen ließ.

Zur Controle angestellte Gegenversuche mit verschiedenen anderen Sorten von Kleesaat, so wie mit schwarzem und gelbem Senf- und Rübsamen ergaben, wie zu erwarten war, ein ganz negatives Resultat, indem sie die Quecksilberchloridlösung durchaus nicht zersetzten:

Hamburg, den 27. März 1866:

Ueber den aufgeschlossenen Peruguano.

Der aufgeschlossene Peruguano, auch Peruguano-Superphosphat oder ammoniakalisches Superphosphat genannt, wird aus dem Peruguano durch Beimischung einer gewissen Menge von Schwefelsäure dargestellt und hat vor dem gewöhnlichen Peruguano die Vortheile

1) daß eine etwaige Verflüchtigung von Ammoniak vollständig gehindert ist;

2) daß fast sämmtliche Phosphorsäure in Wasser leicht löslich ist und daher rasch und gleichzeitig mit dem vorhandenen Stickstoff zur Wirksamkeit gelangt;

3) daß endlich das Präparat ein feines, durchaus gleichmäßiges Pulver darstellt und dadurch das Zerstoßen und Absieben unnöthig wird, welche Operationen bei dem Peruguano einigen Kostenaufwand und einen nicht unbeträchtlichen Gewichtsverlust verursachen.

Im Durchschnitt zahlreicher chemischer Analysen enthält der aufgeschlossene Peruguano reichlich 10 Proc. lösliche Phosphorsäure und 11 Proc. Stickstoff; die Schwankungen im Gehalte dieser beiden wichtigsten Bestandtheile betragen in guter Waare nur bis zu 1 Proc. Der Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure ist also um etwa 2 Proc. niedriger, als im reinen Peruguano.

Schon seit längerer Zeit hat man in der Praxis die Beimischung von Superphosphat zum Peruguano, die gleichzeitige Anwendung beider Düngemittel als zweckmäßig und vortheilhaft erkannt; eine derartige Mischung ist bezüglich des aufgeschlossenen Perugnanos weniger nöthig und man hat jetzt in diesem Präparat ein treffliches Mittel, um selbst bei Anwendung der geringen Menge von ½ bis 1 Ctr. per Morgen, mit dem nöthigen Quantum guter Erde vermischt und gleichmäßig über den Acker vertheilt, besonders die Repspflanzen in der ersten Vegetationsperiode und junge Getreidesaaten rasch zu kräftigen und zur reichlicheren Aufnahme von Nahrung aus anderweitigen Quellen zu befähigen.

Der aufgeschlossene Peruguano ist in guter Qualität von den Gebrüdern Rümelin in Heilbronn für den Preis von 8 fl. 48 kr. per Centner zu beziehen, während der reine Peruguano mit 8 fl. 24 kr. verkauft wird. Dr. E. Wolff. (Württembergisches Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, 1866, Nr. 13.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXXIX.

Vergleich der Mitteldruck-Expansions- und Condensationsmaschine mit der Hochdruck-Expansionsmaschine bezüglich des Brennstoffverbrauches; von W. Theis, Ingenieur.

Der Zweck dieses Artikels ist nicht der, die zahlreichen Dampfmaschinensysteme zu kritisiren: ob der Cylinder aufrecht oder schief steht, oder ob er liegt, ob der eine oder der andere Expansionsmechanismus angewendet ist, bleibt für die Hauptfrage, die Kohlenersparniß gleichgültig, so lange die Maschine zweckmäßig und einfach construirt ist, und so lange die Mechanismen ihrer Bestimmung vollkommen entsprechen; dagegen sollen die Vortheile des Condensations- und Expansionsprincips und die Nachtheile ihrer Vereinigung bei Maschinen, welche mit einigermaßen hohem Druck arbeiten, einer kurzen Betrachtung unterworfen werden.

So lange noch die Dampfmaschinen mit $^1/_2$ Atmosphäre oder wenig mehr Ueberdruck arbeiteten, war die Anwendung des Condensationsprincips von außerordentlichem Vortheil, denn es konnte aus der gleichen Dampfmenge die doppelte oder noch größere Leistung erzielt werden, welche dem Dampfdrucke entsprach. Die ungenügenden oder ungenügend scheinenden Mittel der damaligen Zeit, Kessel und Maschine für höheren Druck zu construiren, sind die Ursache, daß das Expansionsprincip erst später die verdiente Würdigung erfahren hat. Sobald die Dampfspannung einmal gesteigert werden konnte, blieb seine Anwendung nicht mehr aus, und besonders bei Maschinen, wo Condensation nur schwierig anzubringen ist, wie die Locomotive, steigerte man bald den Expansionsgrad und mit ihm wieder die Dampfspannung. Als nun diese beiden Principien der Condensation und Expansion sich in der Anwendung hinlänglich bewährt hatten, lag der Gedanke nahe, ob nicht die Vereinigung beider einen noch günstigeren Erfolg sichern würde, und so entstand die oft kurzweg mit dem passenden Namen Mitteldruckmaschine bezeichnete Kraftmaschine.

Betrachten wir nun den Vorgang in dem Dampfcylinder einer solchen Maschine. Die Anfangstemperatur des eintretenden Dampfes sey 135° C.

(einer Spannung von 3 Atmosphären absolut oder 2 Atmosphären Ueberdruck entsprechend), die Temperatur beim Ende des Hubes, d. i. beim Beginne des Ausströmens in den Condensator nach einer entsprechenden Expansion dagegen 112° C. ($1\frac{1}{2}$ Atmosphären absolut, $\frac{1}{2}$ Atmosphäre Ueberdruck); während der Dauer der Condensation würde nun, wenn die Zeit dieß gestattete, die Temperatur auf diejenige des Condensators, nämlich 38° fallen. Je größer der Hub und je langsamer der Gang der Maschine, desto vollkommener wird die Abkühlung der Cylinderwände und des Kolbens seyn.

Die erste Thätigkeit des eintretenden Dampfes besteht darin, den Cylinder bis zu seiner eigenen Temperatur zu erwärmen; diesen Vorgang wollen wir so betrachten, als geschähe er in zwei Abschnitten: im ersten würden nämlich die Cylinderwände von der Temperatur des Condensators, d. h. 38° C. auf diejenige, welche der Dampf bei seinem Austritt in den Condensator besitzt, d. h. 112° C. erhöht, die Temperatur des Metalles also um $112 - 38 = 74°$ C. gesteigert; im zweiten hingegen erhalte das Metall die weiteren 23° der Differenz zwischen der Anfangs- und Endtemperatur des Dampfes bei seiner Wirkung auf den Kolben. ($135° - 112° = 23°$ C.). — Es ist augenscheinlich, daß bei dem jedesmaligen Eintritt des Dampfes eine gewisse Dampfmenge condensirt werden muß, die in bestimmtem Verhältnisse zu der Masse des zu erwärmenden Metalles und dessen specifischer Wärmecapacität steht; da nun stets neuer Dampf aus dem Kessel nachströmt, so erhält sich gleichwohl die Temperatur von 135° und die ihr entsprechende Spannung. Sobald die Expansion beginnt, ändert sich der Vorgang vollkommen; der Cylinder vertritt die Stelle des Kessels, indem er auf Kosten der von ihm aufgenommenen Wärme einen Theil des Condensationswassers, welches sich beim Eintritte des Dampfes bildete, wieder verdampft, und da diese Wiederverdampfung vor sich geht, während der Dampf auf den Kolben wirkt, einen Theil des ursprünglich verlorenen Dampfes wieder nutzbar macht. Dieser Wiedergewinn compensirt jedoch bei weitem nicht den ursprünglichen Wärmeverlust, denn die Temperaturdifferenz hinter dem Kolben beträgt während der Dauer der Expansionsperiode nur $135° - 112° = 23°$ C., und nur während dieser Periode kann Wiederverdampfung stattfinden. Wir sehen hieraus, daß, wenn der Wärmeaustausch vollständig stattfinden könnte, Cylinderwände, Deckel und Kolben ursprünglich eine Wärmemenge in sich aufnehmen würden, die der Temperatur von 97° ($135° - 38°$) entspräche, von welcher aber nur eine Wärmemenge, die 23° C. entspricht, wieder nutzbar gemacht würde, während die als im ersten Abschnitt aufgenommen betrachtete, 74° entsprechende

Wärmemenge als gänzlich verloren anzusehen ist. — Ein Viertel etwa würde also wiedergewonnen, während drei Viertel des Wassers unverdampft blieben, um erst während der Condensationsperiode die Temperatur von Cylinder und Condensator auszugleichen.

Bei der nicht-condensirenden Hochdruckmaschine setzen wir die Anfangstemperatur als 164° C. (6,5 Atmosphären absolut; 5,5 Ueberdruck) und einen solchen Expansionsgrad (etwa 5fach) voraus, daß die Endtemperatur des Dampfes auf 110° (entsprechend 1,4 Atmosphären absolut und 0,4 Ueberdruck) kommt. Die Temperatur im Abgangdampfrohr sey 100° C. (atmosphärischer Druck). Nehmen wir wieder, wie oben, zwei Abschnitte an, während welcher die Cylinderwände vom eintretenden Dampf vorgewärmt werden, so muß das Metall im ersten von 100° auf 110° erwärmt werden, also eine Wärmemenge absorbiren, welche 10° Differenz, im zweiten dagegen eine solche, die $164° - 110° = 54°$ entspricht. — Das Volum des condensirten Dampfes hängt hier natürlicher Weise wieder vom Gewicht und der specifischen Wärme des Metalles ab, mit welchem es in Berührung kommt. Sobald Expansion eintritt, wird wieder ein Theil des Condensationswassers verdampft, und zwar werden hier nicht weniger als $164° - 110° = 54°$ wieder nützlich gemacht, und von den im Ganzen vom Metall aufgenommenen 64° sind nur 10° als absolut verloren zu betrachten.

Es mag zur Veranschaulichung dienen, für den oben angenommenen Fall eine Condensationsmaschine zu betrachten. Die Anfangstemperatur sey also wieder 164°, die Endtemperatur vor der Ausströmung 110°, so sind im Ganzen $164° - 38° = 126°$ zum Erwärmen der Cylinderwände erforderlich (in der Praxis ist der Verlust begreiflicher Weise nicht ganz so groß, weil nicht genug Zeit zum Uebergange der Wärme vorhanden), von welchen $164° - 110° = 54°$ wieder nutzbar gemacht werden, $110° - 38° = 72°$ aber gänzlich verloren sind. Mit anderen Worten: wäre genügend Zeit vorhanden, so gienge fast die Hälfte des von Anfang eintretenden Dampfes verloren, und mit der Anwendung der Condensation geht siebenmal so viel Wärme verloren als ohne dieselbe.

Aus dieser Betrachtung geht nun einfach hervor, daß die Anwendung des Condensationsprincips auf Maschinen, die mit Expansion und mit höherem Druck arbeiten, einen Wärmeverlust verursacht, der in keinem Verhältnisse zu dem Zuwachs an Kraft steht.

Wo aus mehrfachen Gründen nur Niederdruck angewendet werden kann, und die Zuführung des Condensirwassers so leicht bewerkstelligt

werden kann, wie bei Marinemaschinen, da ist eine Condensationsmaschine vollkommen an ihrem Platze; bei stabilen Maschinen dagegen, wenn es die Güte des Speisewassers nur einigermaßen erlaubt, den Druck zu steigern, ist kein Grund vorhanden, die Complicationen, welche Condensator und Luftpumpe verursachen, zuzufügen, besonders wenn das Einspritzwasser aus beträchtlicher Tiefe gehoben werden muß.

Ferner ist der Einfluß der Metallmasse von Cylinder, Deckel und Kolben nachgewiesen. Je größer diese Masse, desto größer die Wärmeaufnahme und desto größer der Wärmeverlust; es ist also rathsam, die Wände des Cylinders schwach, die Deckel und Kolben leicht zu halten, und dem letzteren eine große Geschwindigkeit zu geben.

Der Einfluß der Wärmeverluste während der Einwirkung des Dampfes auf den Kolben ist von jeher erkannt worden; dieß beweist die frühzeitige Anwendung der Dampfumhüllung. Doch scheint es, daß man dabei mehr den Wärmeverlust durch Ausstrahlen in die Atmosphäre im Auge gehabt habe, als den der inneren Wände. Für eine Condensationsmaschine, bei welcher eine größere Menge Dampf im Cylinder condensirt wird, wirkt eine Dampfumhüllung weit stärker, als für eine einfache Hochdruckmaschine; man hüte sich jedoch, diesen Umstand für einen ökonomischen Vortheil zu halten. Die Maschine liefert allerdings in Folge dessen einen weit größeren Effect, aber dieß geschieht auf Kosten der Wärme, welche die Dampfumhüllung dem Kessel entzieht.

In einer Gegend, welche weitaus den größten Theil ihres Brennmaterials aus dem Auslande bezieht, wie die hiesige, erscheint es doppelt wichtig, möglichst ökonomische Dampfmaschinenanlagen herzustellen, und dieser Umstand veranlaßte mich, zunächst bei einer Anzahl bestehender Maschinen Tabellen über Brennstoffverbrauch zusammenzustellen, mittelst des Indicators Diagramme aufzunehmen, und um mich gleichzeitig bezüglich des Nutzeffects der Maschinen zu vergewissern, die Prony'sche Bremse anzulegen. Die so gewonnenen praktischen Resultate bestätigten in jeder Hinsicht die oben angestellten Betrachtungen.

Einfache Mitteldruckmaschinen mit einem Cylinder ohne Dampfumhüllung zeigten bei Beginn der Expansion eine etwas raschere Abnahme des Druckes, als die Rechnung ergab. (Bei Schiffsmaschinen war dieß nicht immer der Fall, hier zeigte aber jedesmal der Indicator, welcher statt einer concaven Curve eine convexe zeichnete, daß der Expansionsapparat unvollkommen war, und immerfort neuen Dampf eintreten ließ.) Bei Mitteldruckmaschinen mit Dampfumhüllung erhielt ich allerdings sehr vollkommene Diagramme, und die Maschinen leisteten weit mehr, als ihre Nominalkraft, dafür stand aber der Kohlenverbrauch

mindestens in gleichem Verhältniß. — Am auffallendsten zeigten die hier sehr beliebten Woolf'schen Maschinen den Einfluß der Abkühlung. Da der aus dem kleinen Cylinder in den großen strömende Dampf keine directe Wärme mehr aus dem Kessel beziehen kann, so muß er auf eigene Kosten den großen Cylinder vorwärmen, und eine Wärmemenge hergeben, welche während der Dauer der Condensation an den Condensator verloren wird.

Bei Cylindern, deren Querschnitte nur das Verhältniß 1 : 4 hatten, war der Dampf von 3 bis 4 Atmosphären anfänglicher Spannung schon nach $^1/_4$ des Hubes im großen Cylinder soweit condensirt, daß die Bleifeder des Indicators unter die atmosphärische Linie gelangte; vor Ende des Hubes war hinter dem Kolben fast das gleiche Vacuum wie vor demselben, d. h. der Seite, welche mit dem Condensator in Verbindung stand. Eine Steigerung des Dampfdruckes bei solchen Maschinen erzeugte freilich einen größeren Effect, aber der Kohlenverbrauch stellte sich im Verhältniß zur Leistung höher.

Als ein sicheres Maaß der relativen Leistung einer Anzahl Maschinen verschiedener Construction galt mir auch die Production derselben. Die beobachteten Maschinen haben zufällig die gleichen Kesselconstructionen, werden mit demselben Brennmaterial geheizt, und mahlen mit ganz gleichgebauten Mühlen und gleichen Mühlsteinen dieselbe Mehlsorte. Die besten Mitteldruckmaschinen mit Condensation von ansehnlicher Größe lieferten kaum 15 Kilogr. Mehl per 1 Kilogr. Steinkohle, während eine kleine Hochdruckmaschine 16 Kilogr. Mehlproduction per 1 Kilogr. Kohlen überschritt. Woolf'sche Maschinen gelangten nicht über das Verhältniß 1 : 12.

Bei einer Woolf'schen Maschine, welche ich construirte, weil man eine große Vorliebe für dieses System hatte, verringerte ich das Expansionsverhältniß auf 1 : $3^1/_2$, wobei die Canäle mitgerechnet sind, brachte an beiden Cylindern vorn und hinten Schieberkästen an, reducirte überhaupt Dampfwege und Kolbenspiel auf ein Minimum, und vergewisserte mich durch Dampfeinlassen bei abgehobenen Cylinderdeckeln sowohl des genauen Schlusses der beiden Kolben als der vier Schieber. Selbst hier fielen die mehrfach genommenen Diagramme nichts weniger als befriedigend aus; ja sie schienen sogar auf den ersten Blick absurd, denn hinter dem kleinen Kolben war bei Anfang der Communication zwischen beiden Cylindern noch ein ziemlicher Druck, während die Spannung im großen Cylinder gleichzeitig höchstens ein Drittel des ursprünglichen Druckes betrug. Diese Erscheinung ist der geringen Oeffnung der Dampfcanäle zuzuschreiben, durch welche der Dampf im Anfang passiren

muß; der Dampf braucht eine gewisse Zeit, um durch die kaum geöffnete Spalte zu dringen, condensirt sich aber sofort zum großen Theile, wenn er sich im großen Cylinder befindet, und daher der Unterschied der Spannung in beiden Cylindern.

Diagramme, welche von der theoretischen Curve kaum abwichen, erhielt ich von einer gleichzeitig construirten Hochdruckmaschine, deren Beschreibung ich mir für ein anderes Mal vorbehalte.

Neapel, den 19. März 1866.

XL.

Vorrichtung zur Verhütung des Verbrennens der dem Feuer am meisten ausgesetzten Blechplatten bei gewöhnlichen Dampfkesseln, vom Maschinenmeister Correns zu Hanau.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Eine bewährte Vorrichtung zu dem angegebenen Zwecke veröffentlicht der Genannte in dem „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens." Derselbe bemerkt:

Es kommt sehr häufig bei gewöhnlichen Dampfkesseln vor, daß die Kesselbleche über dem Roste, da wo die Hitze am stärksten ist, durchbrennen, Beulen oder Risse bekommen, wodurch unangenehme Flickereien und Störungen des Betriebes veranlaßt werden. Man hat öfters zur Vermeidung dieses Uebelstandes an der gefährdeten Stelle Bleche von Low-Moor-Eisen verwendet, welche jedoch meiner Erfahrung nach, nicht besser halten und nur den Kessel theurer machen. Die Veranlassung zu diesem Mißstande ist, meiner Ansicht nach, in den meisten Fällen darin zu suchen, daß sich ein großer Theil des im Kessel befindlichen Schlammes und abgelösten Kesselsteins an dieser Stelle festsetzt und hierdurch das Zutreten von Wasser verhindert wird. Bei den zum Betriebe der Werkstättemaschinen und anderer Maschinen der Frankfurt-Hanauer Eisenbahn dienenden Dampfkesseln habe ich durch Anwendung des nachfolgend beschriebenen Apparates das Ablagern und Festbrennen fester Körper an der gefährdeten Stelle vollkommen vermieden.

Fig. 19 zeigt den Apparat im Durchschnitt, wie er in einem cylindrischen Kessel angebracht ist. a, b, c, d und e, f, g, h sind zwei Blechtafeln von der ungefähren Länge des Rostes und circa 1 Millimeter

Stärke, welche so gebogen sind, daß die Flächen c, b und g, f im Winkel von circa 150 Grad zu einander geneigt sind, und die oberen Kanten a und e der beiden verticalen, circa 3 Centimeter von einander abstehenden Wände a, b und e, f, zwischen der Höhe des mittleren und tiefsten Wasserstandes sich befinden. An den beiden Enden sind die Blechtafeln durch die Schrauben c, b und f, g auf zwei entsprechend gebogene Stäbe Flacheisen i, k festgeschraubt und haben die Wände c, d und g, h circa 3 Centimeter Abstand von der inneren Fläche der Kesselwände. Wenn demnach die Bleche so angeordnet sind, daß deren Fläche c, b, f, g den größten Theil der dem Feuer zunächst ausgesetzten Heizfläche des Kessels überdeckt, so entsteht an der betreffenden Stelle des Kessels eine Strömung des Wassers in der Richtung der eingezeichneten Pfeile, welche hinreichend stark ist, um alle auf dem Boden des Kessels sich befindenden festen Ablagerungen des Wassers mitzureißen und durch die Spalte b, a, e, f über den Apparat zu bringen, wo dieselben dann der seitlichen Strömung folgend sich in den beiden Behältern a, b, c, d und e, f, g, h ablagern. Gewöhnlich befindet sich die Stelle, wo das Defectwerden der Kessel am häufigsten vorkommt, über dem Ende des Rostes und ist es demnach rathsam, den Apparat der Art in den Kessel zu schieben, daß dessen Mitte ziemlich über dieser Stelle sich befindet. Es wird alsdann auch die stärkste Ablagerung sich auf der Mitte des Apparates befinden und müssen hier dem entsprechend auch die Wände c, d und g, h am höchsten seyn; an den beiden Enden genügt die halbe Höhe. Beim Oeffnen der Kessel nach sechs Monate langem Betriebe hat sich hier meist die Ablagerung so stark gezeigt, daß der hierfür bestimmte Raum bis zur Linie a, m, d ausgefüllt war, wogegen nach den beiden Enden hin derselbe nur gering war. Es versteht sich von selbst, daß man da, wo das Mannloch noch groß genug ist, um eines der Bleche, wenn es aus einem Stück besteht, hindurchzubringen, dieses auch aus zwei Stücken bestehen lassen darf, welche durch einige Schrauben möglichst dicht auf einander geschraubt seyn müssen, und ist es rathsam, die Bleche dann in der Mitte zwischen a und b oder f und g derart übereinander zu legen, wie es in der Skizze angedeutet ist, damit die Strömung durch die Fuge vermieden wird. Ferner ist anzurathen, alle Muttern, wie angedeutet, nach unten zu nehmen, damit man, wenn der Apparat im Kessel umgewendet ist, leicht zu denselben gelangen kann, ohne vorher den oft ziemlich festen Kesselstein entfernen zu müssen. Dadurch wird das Reinigen bedeutend erleichtert. Zweckmäßig ist es auch, sowohl den Apparat als die inneren Wände des Kessels nach dem Reinigen mit einer Farbe von Graphit und Leinöl anzustreichen; dabei hat es sich gezeigt, daß es nicht nothwendig

iſt, die Farbe vor dem Füllen und Anheizen des Keſſels trocken werden zu laſſen, wenn nur das Oel mit dem Graphit vorher ordentlich verrieben war, und die Farbe vor dem Gebrauch einige Tage fertig dageſtanden hat, wodurch die Miſchung vollkommen und innig wird.

XLI.

Der aſtatiſche Schwungkugelregulator von Dr. Großmann in Berlin.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 104.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die Vorrichtung Großmann's, den Watt'ſchen Regulator angenähert aſtatiſch zu machen, damit man ihn direct auf die Droſſelklappe wirken laſſen kann, beruht auf folgenden Principien:

Es ſey in Fig. 20 P das Gewicht einer Schwungkugel, vermehrt um das halbe Gewicht einer Hängeſtange, l die Länge der Hängeſtange, Q das Gewicht der eventuell beſchwerenden Hülſe, vermehrt um das $1^1/_2$fache Gewicht einer Tragſtange und den Druck, welchen das Stellzeug in ſeiner mittleren Stellung auf die Hülſe ausübt, a die Länge einer Tragſtange, α der Ausſchlagwinkel der Hängeſtange bei der mittleren Stellung, ω die normale Winkelgeſchwindigkeit, h die Diagonale des von den Trag- und Hängeſtangen gebildeten Rhombus, welche mit der Umdrehungsachſe zuſammenfällt, g die Beſchleunigung der Schwere.

Die Bedingungsgleichung für das Gleichgewicht iſt

$$\frac{P}{g} \cdot \omega^2 l^2 \cos\alpha = Pl + \frac{Qh}{2\cos\alpha} \text{ oder}$$

$$Q = \frac{2P\omega^2 l^2 \cos^2\alpha}{gh} - \frac{2Pl\cos\alpha}{h}.$$

Ferner iſt

$$h = 2a\cos\alpha, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$Q = \frac{P\omega^2 l^2 \cos\alpha}{ga} - \frac{Pl}{a} \quad \ldots\ldots \quad (2)$$

Hieraus beſtimmt ſich zunächſt Q. Bringen wir die Gleichung (2) auf die Form

$$\frac{Pl^2\omega^2}{2ga^2} = \frac{\frac{Pl}{a} + Q}{h},$$

ſo folgt, daß ſich ω gleichzeitig ſowohl mit Q als mit h ändert; es ſeyen ΔQ und Δh die Aenderungen von Q und h. Soll demnach für verſchiedene Stellungen der Kugeln, alſo für verſchiedene Werthe von h die Geſchwindigkeit conſtant ſeyn, ſo muß

$$\frac{Pl^2\,\omega^2}{2\,ga^2} = \frac{\frac{Pl}{a}+Q}{h} = \frac{\frac{Pl}{a}+Q+\Delta Q}{h+\Delta h}$$

conſtant werden; daraus folgt

$$\frac{\Delta Q}{\Delta h} = \frac{Pl^2\omega^2}{2ga^2} = \frac{\frac{Pl}{a}+Q}{h}\,.$$

Dieſe gleichzeitige Veränderung von Q und h erreicht Großmann durch folgende Einrichtung: An die ſich drehende Hülſe greift auf irgend eine bekannte Weiſe das eine Ende eines Winkelhebels an, deſſen Schenkel rechtwinkelig auf einander ſtehen; bei dem mittleren Ausſchlagwinkel ſey der an der Hülſe angreifende Schenkel horizontal, der andere Schenkel dagegen vertical nach oben gerichtet. Der horizontale Arm, welchen man zweckmäßig zugleich als einen Arm des Stellzeugs benutzen wird, ſey entweder durch ein Gegengewicht abbalancirt, oder diene zugleich zu einer conſtanten Vermehrung der Größe Q durch den Druck, den er auf die Hülſe ausübt und welche in Q eingerechnet werde. Seine Länge ſey m. Der verticale, ſich nach oben etwas verjüngende Schenkel trage ein durch eine Stellſchraube in verſchiedenen Höhen feſtſtellbares Gewicht. Dieſes Gewicht, vermehrt um das auf den Schwerpunkt desſelben reducirte Gewicht des verticalen Schenkels ſey R, der Abſtand des Schwerpunktes von R vom Drehpunkt des Hebels ſey n. Durch die Stellſchraube des Gewichts ſey zugleich dafür geſorgt, daß in der mittleren Stellung der Schwerpunkt und Drehpunkt in derſelben Verticalen liegen. Dieſes Gewicht R übt nun bei der Ausweichung des Apparates aus ſeiner mittleren Stellung einen veränderlichen Druck auf die Hülſe aus und bedingt dadurch eine Veränderung von Q. Es kommt jetzt nur noch darauf an, die Größe R oder das Product Rn ſo zu beſtimmen, daß ω conſtant wird.

Bezeichnet φ den Winkel, um welchen, bei einer Bewegung der Hülſe um Δh, der horizontale Arm ſich gedreht hat, ſo iſt $\frac{\Delta h}{m} = \operatorname{tang}\varphi$, und die von R herrührende Veränderung des Druckes $\Delta Q = \frac{Rn\sin\varphi}{m}$, alſo

$$\frac{\Delta Q}{\Delta h} = \frac{Rn\cos\varphi}{m^2}, \text{ und da auch}$$

$$\frac{\Delta Q}{\Delta h} = \frac{Pl^2\omega^2}{2ga^2} \text{ war:}$$

$$Rn = \frac{Pl^2\omega^2 m^2}{2ga^2\cos\varphi}.$$

Daraus geht hervor, daß es, ſtreng genommen, kein conſtantes Rn gibt, welches ω conſtant macht; es wird ſich jedoch zeigen, daß die Schwankungen, die im Werthe von ω eintreten, für ein conſtant angenommenes Rn weit unter jeder praktiſch in Betracht kommenden Grenze bleiben. Wir beſtimmen Rn für $\varphi = 0$, alſo

$$Rn = \frac{Pl^2 m^2\omega^2}{2ga^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Um die Aenderungen der Geſchwindigkeit zu unterſuchen, bezeichnen wir die dem Ausſchlagwinkel α_1 entſprechende Winkelgeſchwindigkeit mit ω_1. Der zu α_1 gehörige Werth von φ iſt gegeben durch die Gleichung:

$$m \operatorname{tang}\varphi = 2a\,(\cos\alpha_1 - \cos\alpha) \quad \ldots\ldots \quad (4)$$

Für die Geſchwindigkeit ω_1 haben wir aber

$$\frac{Pl\omega_1^2}{2ga^2} = \frac{\frac{Pl}{a} + Q + \Delta Q}{h + \Delta h} = \frac{\frac{Pl}{a} + Q + \frac{Rn\sin\varphi}{m}}{h + m\operatorname{tang}\varphi}.$$

Ferner war $\frac{Pl}{a} + Q = h \,.\, \frac{Pl^2\omega^2}{2ga^2}$. Dieſen Werth, ſowie den oben beſtimmten Werth von Rn eingeſetzt, liefert

$$\frac{\omega_1}{\omega} = \sqrt{\frac{h + m\sin\varphi}{h + m\operatorname{tang}\varphi}} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (5)$$

Da nun φ ſtets ein kleiner Winkel iſt, ſo wird dieſer Ausdruck immer ſehr nahe gleich der Einheit ſeyn.

Beiſpiel. Es ſey $P = 25$ Pfd., $l = 24''$, $a = 16''$, $\omega = \frac{50\pi}{30}$, $\alpha = 30^0$, $m = 30''$. Aus (1) iſt $h = 2{,}3094''$; aus (2) $Q = 19{,}482$ Pfd.; aus (3) $Rn = 154{,}21$ Fußpfund. Mit dieſen Werthen wird nach (4) und (5) für $\alpha_1 = 10^0\ 15^0\ 20^0\ 25^0\ 30^0\ 35^0\ 40^0\ 45^0\ 50^0$, $\varphi = 7^0{,}13'\ 6^0{,}5'\ 4^0{,}41'\ 2^0{,}28'\ 0^0\ -2^0{,}52'\ -6^0{,}5'\ -9^0{,}37'\ -13^0{,}24'$ und

$\frac{\omega_1}{\omega} = 0{,}99950\ 0{,}99974\ 0{,}99988\ 0{,}99998\ 1\ 1{,}00004\ 1{,}00037\ 1{,}00158\ 1{,}00473.$

Der Unterschied der größten und kleinsten Geschwindigkeiten innerhalb der Grenzen für die Amplitude, die hier weiter gewählt sind als es in der Praxis vorkommen dürfte, beträgt demnach noch nicht 0,5 Proc.; für Veränderungen des Winkels α zwischen 20 und 40° schwankt ω um 0,05 Procent. Betrüge das verschiebbare Gewicht 100 Pfd. und wäre der verticale Hebelarm abbalancirt, so müßte der Schwerpunkt des Gewichtes 1,54 Fuß über dem Drehpunkt des Hebels liegen.

Soll der Regulator für eine andere Normalgeschwindigkeit adjustirt werden, so hat man Q und Rn zu verändern. Die erste Veränderung bewirkt man entweder dadurch, daß man mit der Hülse ein Gefäß zur Aufnahme von Bleistücken verbindet und dasselbe verschieden belastet, oder durch ein verschiebbares Gewicht auf dem horizontalen Hebelarm. Die Veränderung von Rn geschieht am leichtesten durch Verschiebung des Gewichtes R; eine Scala auf dem Arm von R und für verschiedene Geschwindigkeiten normirte Zusatzgewichte von Q würden die Adjustirung in wenig Minuten gestatten. Die Empfindlichkeit des Regulators, welche durch die Reibungswiderstände, die der Verschiebung der Hülse entgegen wirken, bedingt ist, wird durch die beschriebene Einrichtung nicht wesentlich beeinträchtigt; denn zu der Reibung, welche von den übrigen Theilen des Regulators und des Stellzeugs herrührt, kommt nur noch die auf die Hülse reducirte, durch das Gewicht und den verticalen Arm verursachte Zapfenreibung hinzu. Diese ist, wenn G das Gewicht, d den Durchmesser des Zapfens und μ den Reibungscoefficienten bezeichnet $\mu G \frac{d}{2m}$, ein Werth, welcher im Verhältniß zu den übrigen Widerständen immer nur klein ausfallen kann.

Endlich dürfte es noch als ein Vorzug der angegebenen Einrichtung zu betrachten seyn, daß dadurch ein schon vorhandener gewöhnlicher Watt'scher Regulator sich mit Leichtigkeit in einen astatischen verwandeln läßt.

XLII.

Ueber Fell's Locomotivensystem für Gebirgseisenbahnen.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Unter den zahlreichen Systemen von Locomotiven, welche behufs Ersteigung starker Steigungen auf Vergrößerung der Adhäsion des Trains an die Bahnschienen hinzielen, findet sich nur ein einziges, bei welchem dieser Zweck durch ein anderes Mittel, als durch Vergrößerung des nutzbaren Gewichtes, resp. Vermehrung der Anzahl der Treibachsen, mit Erfolg erreicht ist, und zwar in dem Systeme des Ingenieurs John Barraclough Fell, dessen Erfindung im Januar 1863 in England patentirt wurde. Derselbe erzeugt eine erhöhte Reibung an der Bahn durch Anwendung einer dritten mittleren Schiene, an welche vermöge Federkraft eine Anzahl, der Locomotive zugehöriger Räderpaare in horizontaler Richtung auf beiden Seiten angepreßt wird.

Im vorigen Jahrgang des polytechn. Journals, Bd. CLXXVII S. 432, wurde der Bericht des Ingenieur-Hauptmanns Tyler über die günstigen Versuche mitgetheilt, welche mit Locomotiven nach Fell's Systeme auf einer Probestrecke der Mont Cenis-Eisenbahn angestellt worden sind. Im Anschluß an diesen Bericht lassen wir hiermit eine Beschreibung der Fell'schen Maschine mit beigegebener Abbildung folgen, welche der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" (Bd. IX S. 650) entnommen ist.

Aus den Figuren 1 und 2 ist im Allgemeinen die Idee der Fell'schen Locomotive ersichtlich. Dieselbe ist eine Tendermaschine, zunächst mit außen liegenden Cylindern c, c. Außer diesen befinden sich innenliegend ebenfalls zwei Cylinder c_1, c_1, welche vermöge der Zugstangen b_1, b_2 oberhalb auf die verticalen Achsen a_1, a_2 einwirken. Unterhalb der Räder z, z . . befindet sich an denselben Achsen Kurbelzapfen, welche durch die Kuppelungsstangen d_1, d_2 mit den Zapfen e_3, e_4 der Achsen a_3, a_4 verbunden sind. Am oberen Ende der letzteren sind in abweichender Stellung die Zapfen f_3, f_4 angebracht, welche durch die Zugstangen b_3, b_4 in stets symmetrischer Stellung erhalten werde.

Die Achsen a_1, a_3 einerseits und a_2, a_4 andererseits sind in den Lagerstühlen h, h_1 doppelt gelagert und werden mit diesen auf den Leisten ii, ii des Rahmens k, k horizontal geführt. In einer Vertiefung des unteren Theiles eines jeden Lagerstuhles befindet sich ein Satz kräftiger Federn, mittelst welcher die vier horizontalen Räder z, z . . an die Schiene m, m, m angepreßt werden. Der Druck der Federn und

somit die Adhäsion an die Schiene m, m, m können durch einen Mechanismus regulirt werden, welcher aus einer Schraubenspindel s mit Rechts- und Linksgewinde, den Muttern o, o_1, dem Wurmrade r, dem Wurme u und dem Stellrade x besteht.

Die Anordnung der horizontalen Treibachsen ist die gewöhnliche.

Es ist leicht zu sehen, daß Vorrichtungen zum Bremsen und solche, welche das Entgleisen verhindern, sehr zweckmäßig an der mittleren Schiene sich anbringen lassen.

Der Erfinder fügt außerdem seiner Maschine einen Mechanismus bei, durch welchen auf die mittlere Schiene Sand mittelst eines Wasser- oder Dampfstrahles gestreut werden kann.

Ueber die bisher vorgeschlagenen Systeme, um billige Gebirgseisenbahnen mit starken Steigungen und scharfen Curven zu ermöglichen.

Ueber die verschiedenen Systeme, welche zu diesem Zwecke vorgeschlagen und auch in Anwendung gebracht worden sind, entnehmen wir folgende Notizen der „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure" (Bd. IX S. 653).

Die Hauptschwierigkeit, um eine möglichst billige Gebirgseisenbahn mit starken Steigungen und scharfen Curven zu ermöglichen, liegt bekanntlich in der Erzielung der nöthigen Adhäsion der Treibräder der Locomotiven an den Schienen, und dann in der nothwendigen Beweglichkeit und leichten Lenkbarkeit der Wagen beim Durchlaufen scharfer Krümmungen. In ersterer Beziehung ist zunächst daran zu erinnern, daß bei der ersten Einführung der Eisenbahnen man nur glaubte, die nöthige Adhäsion durch Anwendung gezahnter Schienen und gezahnter Kränze der Treibräder bewirken zu können, und in solcher Weise die erste Kohleneisenban zwischen Stockton und Darlington in England errichtete. Der geniale Stephenson wies zuerst experimentell nach, daß das eigene Gewicht der Locomotivmaschine hinreiche, den gewöhnlichen Radkränzen auf ebenen Schienen eine solche Adhärenz zu verleihen, daß der Wagenzug fortbewegt werden konnte.

Lange wagte man es nicht, Schienenbahnen mit größeren Steigungen anzulegen, und hielt in den Kinderjahren der Eisenbahnindustrie Steigungen von 0,002 bis 0,003 bei Curven von 1200 Meter Radius als Grenze fest.

Um größere Steigungen befahren zu können, war nun das Bestreben der Constructeure darauf gerichtet, einmal die Reibung zwischen Schienen und Rad möglichst durch Erhöhung des Reibungscoefficienten zu vermehren (Aufstreuen von Sand bei glatten Schienen, sogar Hervor-

rufung magnetischer Adhäsion ꝛc.), dann aber die auf Reibung wirkende todte Last der Locomotiven zu erhöhen.

Auf den ostindischen Gebirgsbahnen über die Ghauts und auf der Gebirgsstrecke der Genua-Turiner Bahn bei Giovi werden zu diesem Zwecke, nach R. Stephenson's System, zwei vierräderige zusammengekuppelte Tendermaschinen, welche nur von einem Führer bedient werden, angewendet. Dasselbe System wurde von R. Stephenson auch für die Semmeringbahn empfohlen, und anstatt dessen nach verschiedenen Versuchen das Engerth'sche System, bei welchem die Locomotivräder mit den Tenderrädern gekuppelt sind, zur Anwendung gebracht, was durch Zahnräder und eine Kettenkuppelung an der von Maffei gebauten Locomotive versucht war, welche bei der Concurrenz auf der Semmeringbahn den Preis gewann.

Alle diese Systeme haben sich in der Praxis nicht so bewährt, daß sie ausgedehnte Anwendung auf Gebirgsbahnen finden werden; die nach dem Engerth'schen Systeme construirten Maschinen sind in den letzten Jahren sowohl auf der französischen Nordbahn, wie auf der Semmeringbahn gänzlich umgebaut worden. Eine solche Verbesserung, welche namentlich in der zweckentsprechenden Kuppelung zwischen Locomotive und Tender besteht und von dem Ingenieur Pius Fink herrührt, ist an der österreichischen Gebirgslocomotive „Steierdorf" bei Gelegenheit der letzten Londoner Ausstellung zur Anschauung gebracht und im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 245 besprochen worden.

Andere Versuche in derselben Richtung sind nach dem Vorgange von Harrison neuerdings in Frankreich durch Flachat und in England durch Archib. Sturrock angestellt. Der Tender wird hier mit besonderen Dampfcylindern versehen, welche mit dem Locomotivkessel in Verbindung stehen. Näheres über das Sturrock'sche System wurde bereits im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 251 mitgetheilt. Auf solche Weise läßt sich indessen im günstigsten Falle nur eine Adhäsion erzielen, welche dem Gesammtgewichte der Maschine und des Tenders entspricht und zur Ueberwindung von sehr starken Steigungen noch in keiner Weise genügt. Das Project Flachat's, auch das Gewicht der Wagen zur Erzeugung der nöthigen Adhäsion zu benutzen und zu diesem Zwecke jeden Wagen mit besonderen Dampfcylindern, in welche der Dampf aus dem Locomotivkessel zu leiten seyn würde, zu versehen, hat wenig Anklang, noch weniger eine Anwendung gefunden, und würde sich in der Praxis auch wohl schon wegen der Schwierigkeit und Weitläufigkeit, beim Zusammenkuppeln der Wagen eine gute Dampfleitung am ganzen Zuge entlang herstellen zu müssen, nicht bewähren.

Bei Weitem besser, als alle diese früheren Versuche und Projecte, erscheint es, zum Betriebe der Gebirgsbahnen mit starken Steigungen für die Adhärenz der Treibräder an den Schienen, statt der entsprechend zu vermehrenden todten Last der Locomotive, eine besondere zugleich leicht zu regulirende Kraft zu benutzen, etwa die Dampfkraft oder, wie bei dem Fell'schen Systeme, die Federkraft. Die Priorität der Erfindung dieses Systemes wird Fell von dem französischen Akademiker Séguier streitig gemacht, welcher bereits vor 21 Jahren der Pariser Akademie ein Project vorgelegt hat, das entschiedene Aehnlichkeit mit dem Fell'schen Systeme zeigt. Nach dem Vorschlage von Séguier werden nämlich zwei horizontale Räder an der Locomotive angebracht und wirken nach Art der Walzen eines Walzwerkes; durch den Widerstand des Wagenzuges werden diese horizontalen Räder gegen eine in der Mitte der Bahn solid befestigte Schiene gedrückt. [46]

Man hatte früher schon zwei solche horizontale Treibräder, verbunden mit einer in der Mitte des Geleises angebrachten dritten Schiene, auf amerikanischen Bahnen im Betriebe, wenn auch bei weniger starken Steigungen. Auch bei dem Arnoux'schen Systeme (beschrieben im polytechn. Journal, 1842, Bd. LXXXIII S. 432) sind solche horizontale, oder hier vielmehr etwas schräg geneigte Räder in Anwendung. Jedoch sind dieselben hier nicht Treibräder, sondern dienen nur dazu, die Wagenachsen stets radial zur durchlaufenen Curve einzustellen, sind also nur Leiträder. Solcher Leiträder sind je 4 bei jeder Wagenachse vorhanden und legen sich von innen zu je 2 an die inneren Schienenflanken. Eine Mittelschiene ist bei Arnoux nicht vorhanden. Die Adhärenz der Locomotivräder muß also auch hier durch das eigene Gewicht der Locomotive hervorgebracht werden. Dagegen besitzen die mit Arnoux'schen Leirädern versehenen Wagen eine außerordentliche Lenksamkeit und können für Curven von 50 Meter Radius bei 30 Kilometer Geschwindigkeit per Stunde erfahrungsmäßig gut verwendet werden.

---

[46] Hr. v. Séguier hat sein Fortschaffungssystem (locomotion par laminage) in folgenden, der französischen Akademie der Wissenschaften eingereichten Abhandlungen besprochen:

Ueber die Möglichkeit, die Vortheile der atmosphärischen Eisenbahnen großentheils auf den gewöhnlichen Eisenbahnen zu erzielen; im polytechn. Journal (1844) Bd. XCI S. 107.

Verbesserungen im Bau der Eisenbahnen in Gebirgen wo bedeutende Schneefälle vorkommen; im polytechn. Journal (1853) Bd. CXXVIII S. 249.

Ueber die Nachtheile des Schnee's auf den Eisenbahnen; im polytechn. Journal (1854) Bd. CXXXI S. 326.

Ueber die Wirkungen des Schnee's auf die Eisenbahnen; im polytechn. Journal (1864) Bd. CLXXII S. 176. A. d. Red.

Das Radialeinstellen jeder Wagenachse wird durch die 4 etwas geneigt gegen die Horizontale angebrachten Leiträder bewirkt, und die eigentlichen Laufräder sind mit ihren Naben auf den Achsen verschiebbar. Diese Construction ist selbst für die Treibräder der Locomotiven von Arnoux versucht worden und führte zu complicirten Anordnungen des Bewegungsmechanismus. Doch genügt es schon, diese Treibräder, wie gewöhnlich, mit ihren Naben auf den Achsen fest zu verkeilen und, um die nöthige Lenksamkeit herzustellen, die Vorder- und Hinterachse der Locomotive mit verschiebbaren Laufrädern und dem zu jeder Achse gehörigen Lenkapparat von 4 Leiträdern herzustellen.

Bezüglich der von Fell am Mont-Cenis ausgeführten Versuchsstrecke und der auf derselben erzielten Betriebsresultate verweisen wir auf den oben erwähnten ausführlichen Bericht des Ingenieur-Hauptmanns Tyler vom 12. Juni 1865 im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 432.

XLIII.

Druckregulator von Schäffer und Budenberg.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Das Patent-Dampfdruck-Reducirungsventil, genannt Druckregulator, von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg dient zum Reguliren resp. zur Verminderung des Druckes der directen Dämpfe, z. B. für Koch- und Heizapparate, in welchen Apparaten eine geringere Spannung, als die im Kessel selbst vorhandene seyn muß. Der Apparat erhält diese Druckverminderung constant und selbstthätig, innerhalb gewisser Grenzen.

Dieses Ventil, in Fig. 18 im Durchschnitt dargestellt, besteht aus dem Ventilkörper, in welchem sich die beiden Ventilsitze E und E′ befinden, die durch Schluß oder Oeffnung des darin spielenden Doppelsitz-Ventils (entlastetes Ventil F, F′), die Communication zwischen dem Eingange A und dem Ausgange B herzustellen oder zu unterbrechen gestatten.

Das Doppelsitz-Ventil hängt im Kugelgelenk an dem Kolben G; dieser wird durch den um C schwingenden Hebel H, resp. durch das Gewicht P′ stets nach oben gedrückt. Es ist dadurch also immer das

Bestreben vorhanden, das Ventil C offen zu erhalten. Das Gewicht P hat den Zweck, das lange Hebelende, an welchem das verstellbare Gewicht P' hängt, zu balanciren.

Dem Hebel kann im Kreise jede beliebige Stellung gegeben werden, so daß derselbe niemals der Rohrleitung ꝛc. hinderlich werden kann.

Soll das Ventil arbeiten, so wird es in eine Rohrleitung so eingeschaltet, daß bei A der directe Dampf eintritt und Seite B mit dem Rohrsystem verbunden, welches nach den Räumen führt, in denen der Dampfdruck constant auf einer gewissen aber geringeren Höhe als bei A erhalten werden soll. Tritt nun Dampf bei A ein, so wird derselbe so lange durch das Doppelsitz-Ventil entweichen, bis der Druck erreicht ist, welcher der Belastung auf den Kolben G, also der Stellung des Gewichtes P', entspricht. Der Druck wirkt dann auf den ringförmigen Querschnitt des Kolbens G, treibt diesen herab und schließt das Ventil. Der Schluß dauert so lange, bis auf der Seite B der Druck wieder abnimmt, worauf das Spiel von Neuem beginnt. Das Ventil arbeitet also in kurzen oder längeren Absätzen je nachdem auf der Seite B der Consum an Dampf langsam oder rasch stattfindet.

Es muß noch besonders hervorgehoben werden, daß sich an dem Apparat keinerlei Stopfbüchsen vorfinden (die Dichtungen sind durch Wassernuthen hervorgebracht), wodurch einem etwaigen Versagen oder Festsetzen sicher vorgebeugt und die Reibung auf ein Minimum gebracht ist.

Zur leichten Einstellung und Erkennung des gewünschten reducirten Druckes ist bei D ein Manometer aufgeschraubt.

XLIV.

Wasserhebungsmaschine mit rotirenden Cylindern von Beaumont und Perrin in Batignolles bei Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1866, S. 105.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Es ist zum Zweck des Ausschöpfens, Begießens, Bewässerns ꝛc. sehr oft nothwendig, große Wassermengen auf geringe Höhen zu heben. Hierzu eignen sich aber nur wenige Pumpensysteme in jeder Beziehung vollständig; die einen sind im Ankaufe zu theuer, die anderen sind schwierig

aufzustellen und im Stande zu halten, wieder andere können nicht gut arbeiten, wenn das Wasser viel Sand oder Sinkstoffe ꝛc. enthält, und fast alle ergeben nur eine geringe Nutzleistung im Vergleiche mit der Kraft, die zu dem Betriebe derselben erforderlich ist.

Die HHrn. Beaumont und Perrin haben nun eine Wasserhebungsmaschine construirt, welche sich durch große Einfachheit ihrer Organe auszeichnet, die nicht leicht schadhaft werden können, deren Bewegung stets zu verfolgen ist, da sie von außen sichtbar sind und bei welchen Reparaturen, wenn solche nach einem langen Betriebe nöthig werden, äußerst leicht vorzunehmen sind und daher nur wenig Kosten verursachen.

Diese Maschine, welche die Figuren 8 und 9 im Durchschnitt und in der Vorderansicht darstellen, besteht aus vier verticalen hölzernen Trägern A, welche durch schmiedeeiserne Streben a mit dem Fußgestelle A' des Apparates verbunden sind, das man auf die Sohle des Gerinnes stellt, in welchem das zu hebende Wasser zufließt.

Drei, vier, fünf oder noch mehr blecherne Cylinder C mit Cannelirungen, welche Zellen bilden, werden horizontal zwischen den verticalen Trägern angebracht, an die mittelst Gehäuse oder Gestelle Frictionsrollen-Paare (in Figur 8 punktirt gezeichnet) befestigt sind, welche die Wellen der Cylinder aufnehmen und so die Futter der gewöhnlichen Wellenlager ersetzen.

Die Cylinder sind über einander angebracht, aber nicht in derselben verticalen Ebene, so daß sie gewissermaßen eine ununterbrochene Schlangenlinie bilden, welche das von dem unteren Cylinder bei seiner Umdrehung gehobene Wasser verfolgt. Ein Mantel B aus Eisenblech dient diesen Cylindern als Gerinne und dem von ihnen gehobenen Wasser als Leitungscanal. Dieser Mantel folgt daher ziemlich genau der Bewegung des Wassers, welches der obere Cylinder in die Rinne E ausgießt, die dasselbe in der gewünschten Richtung abführt. Die Läden oder Flügel b (in Fig. 8 sichtbar, in Fig. 9 weggenommen gedacht) dienen zum Schließen des Mantels.

Mittelst einer beliebigen Triebkraft wird einem von den Cylindern durch eine Scheibe p (Fig. 9), welche an das eine Ende von dessen Welle befestigt ist, die Bewegung mitgetheilt. Dieser Cylinder überträgt sie auf alle anderen mittelst der glatten Rollen F, welche sich wechselseitig durch Reibung umdrehen; da die Cylinder, welche einander die Drehbewegung in entgegengesetztem Sinne mittheilen, alle denselben Durchmesser haben, so müssen sie eine vollkommen gleiche Geschwindigkeit an-

nehmen, was das ununterbrochene Aufsteigen des Wassers ohne Stoß zur Folge hat.

Nach der Angabe der Erfinder kann bei Anwendung von Cylindern von 1 Meter Durchmesser und 1 Meter Länge, denen man 100 Umdrehungen per Minute ertheilt, der untere Cylinder, wenn er 0,025 Meter tief in das Wasser reicht, bei jeder Umdrehung 75 Liter liefern, also 75 × 100 Liter = 7,5 Kubikmeter per Minute.

Dieselben Apparate können, je nach der angewandten Triebkraft, mittelst Beschleunigung der Geschwindigkeit von 1 bis 20 Kubikmeter Wasser per Minute liefern.

Auf der landwirthschaftlichen Ausstellung zu Versailles im Jahre 1865 sahen wir von Hrn. Peltier jun. in Paris das Modell eines solchen Apparates mit drei Cylindern von 0,75 Meter Durchmesser, welcher das Wasser 2,25 Meter hoch hob und, wie uns versichert wurde, mit einer Triebkraft von 5 Maschinenpferden eine Massermenge von 100 Litern per Secunde oder von 6 Kubikmetern per Stunde lieferte. Die Nutzleistung betrug in diesem Falle ungefähr 60 Procent.

Die Höhe, auf welche das Wasser gehoben wird, hängt natürlich sowohl von dem Durchmesser, als auch von der Anzahl der Cylinder ab, aus denen der Apparat besteht. Der Ankaufpreis des erwähnten Peltier'schen Apparates beträgt 1800 Francs und steigert sich für jeden weiteren Cylinder um beiläufig 500 Francs.

XLV.

Ueber ein amerikanisches Combinationsschloß; von Friedrich Kick.

Aus der Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1866, Nr. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Gut construirte Combinationsschlösser stellen dem unbefugten Oeffnen derart bedeutende Hindernisse in den Weg, daß man mit voller Berechtigung sie auch mit dem Ausdruck Sicherheitsschlösser bezeichnen kann; ja nur sie allein verdienen denselben. Ist auch die durch ein Schloß gewährte Sicherheit in ihrer größeren oder geringeren Vollkommenheit ein Hauptmoment bei der Wahl, so sind doch noch vier weitere Momente sehr in Betracht zu ziehen, und zwar die Festigkeit, die

Dauerhaftigkeit, die Schwierigkeit den Schlüssel zu copiren, und endlich der Preis des Schlosses.

Bei Anwendung von Combinationsschlössern zum Verschlusse von feuerfesten Cassen kommt der letztere Punkt minder in Betracht und verdient hier fast einzig nur die Sicherheit, Festigkeit und Dauerhaftigkeit des Schlosses Berücksichtigung. Es ist jedoch häufig sehr wünschenswerth, auch zum Verschlusse gewöhnlicher Objecte Sicherheitsschlösser anwenden zu können, und hier tritt gewöhnlich die Höhe des Preises ihrer Benutzung hemmend entgegen.

Wenn auch das Chubb-Schloß mit falschen Ausschnitten als das einfachste und zugleich völlig sichere Combinationsschloß sich einer weiteren Anwendung bereits erfreut, so ist seine Herstellung einerseits nur im fabriksmäßigen Betriebe rentabel, andererseits erfordert es dennoch eine sorgsame Zusammenfügung; der Preis ist dem entsprechend noch immer ziemlich hoch.

Es kann daher als Vorzug eines Combinationsschlosses betrachtet werden, wenn auch der Gewerbsmann mit Zuhülfenahme einer einfachen Fräsmaschine, der Drehbank und der gewöhnlichen Werkzeuge dasselbe billig herzustellen im Stande ist.

Ein Combinationsschloß von derart vereinfachter Construction ist das hier zu beschreibende. Fig. 11 stellt die Ansicht des Schlosses nach abgenommener Deckplatte, Fig. 12 und 13 diese von unten und von der Seite gesehen, Fig. 14 den Schlüssel dar, wobei sämmtliche Figuren in $^1/_2$ natürlicher Größe gezeichnet sind.

S ist der Schloßkasten, in welchem der Riegel r zwischen den Führungen t,t und dem Ausschnitte im Schloßstulpe p verschoben werden kann.

Mit dem Schloßdeckel D (Fig. 12 und 13) unveränderlich verbunden oder aus einem Stücke ist der Ring a, in dessen Innerem der Messingcylinder b eingepaßt ist, welcher an seiner unteren Basis das Zäpfchen c trägt.

Der durchbohrte Messingcylinder b ist zwar genau in a eingepaßt, kann jedoch in diesem Ringe leicht gedreht werden. Denkt man sich — bevor wir der anderen Theile Erwähnung thun — den Schloßdeckel auf den Schloßkasten aufgesetzt, so kommt a und b derart über den Riegel r zu liegen, daß das Zäpfchen c in die Nuth n des Riegels eingreift, somit bei einer Drehung von b ein Verschieben des Riegels bewirken muß. Hieraus ist aber ersichtlich, daß wie beim Brahma-Schlosse ein Hinderniß der Bewegung von b entgegenstehen muß, welches erst bei richtigem Gebrauche des Schlüssels behoben wird.

Zu diesem Ende befinden sich in a und b acht radiale Bohrungen von gleichem Durchmesser, welche paarweise übereinander liegen, daher in Fig. 12 nur deren vier sichtbar sind. In jeder dieser Bohrungen befinden sich zwei Stifte: d e, d′e′, d″e″ ꝛc., welche mittelst der Federn f, f′ . . . . gegen den Mittelpunkt von b gedrückt werden. Soll nun eine Drehung des Cylinders b ermöglicht werden, so müssen die acht Stifte d, d′ . . . . soweit zurückgedrückt werden, bis die Berührungsflächen derselben mit den Stiften e in die Mantelfläche des Cylinders fallen. Nun ist der Drehung kein Hinderniß mehr im Wege. Dieses Zurückdrücken geschieht mittelst des Schlüssels (Fig. 14), welcher entsprechend den Stiften oder Combinationstheilen vier Nuthen in seinen Schaft eingefräst zeigt. Die Tiefe der Nuthen ist nicht allein untereinander verschieden, sondern sie ist bei ein und derselben Nuth ungleich. Beim Eindrücken des Schlüssels gelangen die vorspringenden Theile desselben zwischen die Stifte d, d′ . . ., während die gekrümmte Bodenfläche der Nuth auf diese wirkt und ein Zurückschieben derselben bedingt, soweit, bis der Drehung von b kein Hinderniß mehr geboten ist.

Indem jeder Stift eine verschiedene Länge hat, so ist hierdurch die Größe der Verschiebung zwar bedingt, jedoch gleichfalls für jeden Stift eine andere; um nun jene Verbindung der einzelnen Stellungen der Combinationstheile oder Stifte zu finden, bei welcher der Cylinder b frei wird und ein Oeffnen ermöglicht ist, müßte man folgendes Verfahren einschlagen. Es ist zuvörderst ein Sperrzeug zu construiren, welches in seiner Hauptform dem Schlüssel nachgebildet seyn müßte und wie dieser in das Schloß eingeführt werden könnte. Statt der Nuthen mit verschieden gekrümmter Bodenfläche müßten acht verstellbare Theile derart angebracht seyn, daß man mit den im Schlüsselloche steckenden Enden derselben auf die acht Stifte d, d′ . . . . der Reihe nach schiebend einzuwirken vermöchte.

Erst dann, wenn man sich im Besitze eines so überaus complicirten Sperrzeuges befände, wäre ein Aufsperren möglich, aber noch immer ziemlich mühsam. Denn es müßte mittelst dieses Sperrzeuges ein constanter Druck in jener Richtung ausgeübt werden, in welcher sich der Cylinder b drehen sollte, und hierbei mittelst der acht beweglichen Theile insolange ein versuchsweises Verschieben der Stifte eintreten, bis dieselben in ihre richtige Stellung gebracht wären. Die Möglichkeit des Oeffnens gründet sich auf dieselben Erscheinungen, welche das Oeffnen aller jener Combinationsschlösser zulassen, deren Combinationstheile, ohne falsche Einschnitte versehen mit dem Hinderniß direct in Berührung stehen. Ohne mich hier näher in diese subtile, von unseren inländischen

Dieben glücklicherweise ungekannte Theorie einlassen zu wollen, sey nur soviel bemerkt, daß ohne ziemlich bedeutende Uebung, ohne einige Zeit und feines Gefühl, ein unbefugtes Oeffnen selbst mit den vollkommensten Sperrzeugen nicht möglich ist.

Für die Praxis können daher Chubb- und Brahma-Schlösser, sowie das hier bezeichnete amerikanische Schloß als unaufsperrbar bezeichnet werden. Wollte man übrigens die Sicherheit — fast möchte ich sie eine theoretische nennen, da die gegebene in der Praxis genügt — noch vermehren, so dürfte man nur die Stifte d .... e .... in der Nähe der sich berührenden Enden um ein Weniges abdrehen; so hätte man dasselbe erreicht, was die falschen Ausschnitte bei den bekannten Combinationsschlössern bewirken.

Die Anwendung von Schießpulver u. dgl. kann der Construction des Schlosses nach zum gewünschten Resultate nicht führen, indem der Raum, den die Bohrung des Cylinders b der Einführung eines Sprengmittels offen läßt, viel zu klein ist.

Ein Copiren des Schlüssels in Wachs oder Blei ist hier sehr erschwert; ein Abdrücken des Schlüsselloches liefert, wie wohl selbstverständlich, kein zum Ziele führendes Ergebniß.

Was aber diesem Schlosse seinen besonderen Werth für die Praxis sichert, ist die einfache Construction und leichte Herstellbarkeit. Der Schloßkasten, der Riegel und Schloßdeckel sammt Ring a werden aus Gußeisen hergestellt, welches zur Erlangung der erforderlichen Zähigkeit getempert werden soll. Sowohl der Ring a als der Cylinder b können auf der gewöhnlichen Drehbank ihre richtige Gestalt und Größe erhalten, und nur die Herstellung des Schlüssels erfordert zum Fräsen der Nuthen ein kleines Maschinchen, welches am besten speciell für diesen Zweck construirt werden sollte. Nach Vollendung des Schlüssels wird derselbe in das centrische Loch des Cylinders b gesteckt, welcher bereits mit den radialen Bohrungen, übereinstimmend mit a, versehen seyn muß. Man schiebt die Stifte d, d' .... ein und dreht oder feilt dieselben zur gehörigen Länge ab, während jene der Stifte e, e' .... nebensächlich ist und selbe nur noch an ihrem Ende einen Einschnitt zur Aufnahme der Federn f erhalten müssen.

Um jedoch auch die Schattenseiten nicht unberührt zu lassen, verdient bemerkt zu werden, daß dieses Schloß eine ziemliche Dicke des Schloßkörpers erfordert und daß der Schlüssel gut polirt und aus hartem Materiale angefertigt seyn muß, soll er für die Dauer der Abnützung widerstehen. Ungeachtet dieser Mängel halte ich dieses Schloß für das

rationellst construirte Combinationsschloß, und besonders zum Verschlusse von Haus- und Wohnungsthüren geeignet.

XLVI.

Lindsay's Methode, doppelläufige Gewehre mit einem einzigen Drücker abzuschießen.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Nach dem Engineer vom 12. Januar 1866 ließ sich J. P. Lindsay zu New-Haven bei New-York in den Vereinigten Staaten ein Percussionsschloß patentiren, welches vermittelst zweier Hähne und eines Drückers zuerst den rechten und dann den linken Lauf des zugehörigen Doppelgewehres abschießen läßt, ohne daß dabei ein gleichzeitiges Losgehen beider Rohre möglich ist.

Der Abzug bewegt sich zu dem Ende in einem höchst einfachen Kastenschlosse, welches nach Hinwegnahme der linken Schloßplatte durch die Figuren 25 und 26 dargestellt ist, an einer Welle f, die zugleich den beiden Krapfen b und a zum Pivot dient, welche in die am Leibe D der mit Schlagfeder (s) versehenen Percussionshähne C und B angebrachten Nußrasten (r) eingreifen, und dort vermittelst der Federn e, e so lange festgehalten werden, bis der Abzug E sie aushebt. Der untere Theil des in den rechts stehenden Hahn B eingreifenden Krapfens a ist etwas länger, als der des zu dem linken Hahne C gehörigen Krapfens b, und so schießt sich der rechte Lauf des Gewehres ab, wenn man den Drücker des Abzuges E nach hinten zieht. — Der Krapfen b des linken Hahnes C muß hierbei, wie Fig. 26 ersichtlich macht, aber ruhig in seiner Spannrast stehen bleiben, weil der am Pivot i agirende Kegel k während des Vorschnellens vom rechten Hahne B dann durch die Federn emporgehoben und so mit seinem unteren Schnabel in die obere Ausrundung o vom hinteren Theile des Abzugbalkens eingepreßt wird, was ein noch weiteres Zurückziehen des Abzugdrückers, als es zum Loslassen des rechten Hahnes erforderlich gewesen war, erst dann ermöglicht, wenn derselbe, ähnlich wie es beim Spannen des französischen Stechschlosses geschieht, vorher etwas nach vorn gedrückt, und so der untere Schnabel des Kegels k aus seiner im oberen Theile des Abzugbalkens liegenden Raste o ausgehoben worden

ist. — Mit dem Aufziehen des rechten Hahnes B werden dann der obere Theil des Kegels k und die an ihm wirkende Feder n wieder niedergedrückt und es kann hiernach dasselbe Spiel der beiden Hähne von Neuem beginnen, wobei unter allen Umständen aber der linke Hahn C auf den Sperrkegel k gar keine Einwirkung haben darf.

D.....y.

XLVII.

Sutherland's durch hydraulischen Druck comprimirte Sprengpatronen.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Mechanics' Magazine vom 27. October 1865 theilt S. 264 eine dem nunmehr verstorbenen Civilingenieur D. S. Sutherland patentirte Methode zur Darstellung von Schießpulverpatronen zum Gesteinsprengen ꝛc., mit, welche darin besteht, daß man das zur Patrone bestimmte Pulver zunächst durch Einpressen in einen hohlen Cylinder, der in seiner Längenachse mit einem der Zündschnurstärke entsprechenden Dorn versehen ist, durch mäßige Anwendung von hydraulischem Druck zu einer compacten Masse zusammenpreßt [47], dann die so gebildete comprimirte Patrone mit einer Papierhülse a, Fig. 16 und 17, versieht und hiernach ihre Verwendung zum Sprengen von Felsen ꝛc., bei verticalen Bohrlöchern mit einem aufgesetzten Conus c (Fig. 16) und darauf geschütteter Sandverdämmung eintreten läßt, bei horizontalen Bohrlöchern aber die aus grobkörnigem Kies oder auch aus einem Filzpfropfen bestehende Verdämmung e mittelst eines diagonal durchschnittenen und sonach aus zwei Keilen bestehenden Holzprismas c vor dem comprimirten Pulver b festhält. — Die Zündschnur d, Fig. 16 und 17, wird in beiden Fällen durch die Gesammtverdämmung hindurch bis zum Boden der central durchlochten Patrone niedergeführt und der bei horizontal liegenden Bohrlöchern zur Anwendung kommende Kies- oder Filzvorschlag soll mindestens die Höhe des Patronendurchmessers haben.

---

47 Man s. die Mittheilung „über comprimirte Patronen" im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 355.

Die Ausführung des Patronenpressens anbelangend, bedient man sich dazu einer hydraulischen Presse, Fig. 15, auf deren Preßkopf c vermittelst der Stifte M ein cylindrisch durchbohrtes Eisengefäß J befestigt ist, welches aber den vermittelst der Schraube K zu bewegenden Schieber s trägt, der dem cylindrisch durchbohrten Stahl- oder Eisengefäße G zur Unterlage dient, und in dessen Höhlung vermittelst eines beweglichen Bodens der centrale Eisendorn H steht, welcher zum Eintritte in den seiner Länge nach central durchbohrten, am oberen Preßbalken A der Presse befestigten Stempel F bestimmt ist. — Beim Gebrauche wird zunächst das mit beweglichem Boden und central auf demselben befestigtem Dorne versehene Gefäß G mit Pulver gefüllt und dann mit seinem beweglichen, den Centraldorn H tragenden Boden auf den Schieber s aufgesetzt. — Hiernach drückt man den Preßkopf c der hydraulischen Presse vermittelst des Hebels N (Fig. 15) aufwärts, und preßt so das im Gefäße G enthaltene Pulver in einem angemessenen Grade gegen den Stempel F an, wobei der Centraldorn H in dessen Höhlung eintritt. — Schließlich läßt man, durch Oeffnen des Ventils o (Fig. 15), den Preßkopf c der Presse etwas sinken, beseitigt vermittelst der Schraube K den die cylindrischen Aushöhlungen der Eisen- oder Stahlgefäße G und J von einander trennenden Schieber s, und gibt hiernach vermittelst des Hebels N wieder etwas Druck, so daß dadurch die comprimirte Patrone mit dem beweglichen Boden in den Hohlraum von J niederfällt. Aus dem letzteren Raume vermittelst der Oeffnung i hervorgeholt, wird die Patrone nach Beseitigung des Dornes in Papier eingeschlagen u. s. w., während an der Presse nach Oeffnung des Ventils o und dadurch bewirktem Herabsinken des Preßkopfes c, mittelst eines zweiten, bereits mit Schießpulver gefüllten Cylindergefäßes G dasselbe Verfahren wiederholt wird 2c.

D . . . . . ,
Major im Generalstabe in Cassel.

XLVIII.

Ein neuer Bierschenkapparat.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Im allgemeinen Interesse mache ich hiermit die Construction eines von mir erfundenen, neu und eigenthümlich eingerichteten Bierschenkapparates bekannt.

In der Zeichnung zeigt Figur 5 einen Längendurchschnitt des eigentlichen Schenkfasses durch die Mitte desselben. f, f ist ein mit drei eisernen Reifen beschlagenes, cylindrisches, auf dem Kopfe stehendes Faß. Dasselbe ist mit Ausnahme des Bodens bo, bo von Holz, dieser aber ist von Gußeisen.

Der Boden hat in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung mit einem Schraubengewinde, in welches der Metallstöpsel s t, der ein Sicherheitsventil enthält, eingeschraubt ist und der seine Dichtung durch einen zwischen ihn und den Boden bo, lo eingelegten Gummiring erhält.

Die Oeffnung im Boden bo, lo ist nun an der Außenseite des letzteren von einem angegossenen Röhrchen r', r' umgeben, das außen ein Schraubengewinde hat, und eben so ist jene Oeffnung an der Innenseite des Bodens bo, lo rings von einem angegossenen Röhrchen r, r umgeben, welches außen eine ringförmige Vertiefung hat und innen und außen verzinnt ist. Ueber dieses Röhrchen ist der Hals i, i des aus wasserdichtem Stoffe, z. B. aus reinem, also geruch- und geschmacklosem Kautschuk gefertigten, außen mit Leinwand überzogenen Schlauches s, s gezogen und mittelst eines umgeschlungenen Drahtes in jene Vertiefung des Röhrchens r, r eingeschnürt.

Der Schlauch s, s ist nun zusammengesetzt aus zwei Kegelmänteln, die von zwei congruenten senkrechten Kegeln genommen, mit den Oeffnungen an einander gesetzt und dann durch je einen auf der Achse der Kegel senkrechten Schnitt abgestumpft und an dieser Stelle durch je einen in der Ebene des Schnittes liegenden Boden geschlossen sind. Der untere Boden des Schlauches hat in der Mitte eine kreisrunde Oeffnung, die von dem schon erwähnten Halse i, i umgeben ist.

Auf dem oberen Boden dagegen ist concentrisch mit diesem die etwas kleinere kreisrunde Metallplatte p, p befestigt, welche in der Mitte eine cylinderförmige Erhöhung hat, die ebenfalls einen cylinderförmigen Dorn trägt.

Die Höhe des oberen Kegels des Schlauches verhält sich zu derjenigen des unteren etwa wie 25 zu 23.

Zwischen den unteren Boden des Schlauches und den Boden bo, lo ist der aus zwei gleichen Theilen bestehende kreisrunde, in der Mitte mit einer kreisrunden Oeffnung versehene Boden b d, b d eingeschoben und durch zwei Schrauben s c, s c am Boden b o, l o befestigt. Diese Schrauben sitzen luftdicht in letzterem.

Den Schlauch s, s und den Boden b d, b d umgibt nun die diesen beiden Stücken entsprechend geformte und überall genau anschließende Kapsel K, K, welche von Eisen- oder anderem festen Bleche gearbeitet ist.

Dieselbe ist am Boden bo, lo luftdicht angelöthet oder sonst wie luftdicht befestigt und überhaupt überall luftdicht gearbeitet.

Diese Kapsel K, K trägt oben in der Mitte ihres Bodens ein Röhrchen r", r", das durch die Mitte des Faßbodens b, b hindurchgeht und bei dessen Offensein das Innere der Kapsel K, K mit der äußeren Luft communicirt.

In dieses Röhrchen paßt nun, wie die Zeichnung lehrt, der Cylinder der Metallplatte p, p hinein. Damit aber derselbe leicht hineinzubringen ist, ist das Röhrchen unten conisch erweitert.

Dasselbe hat außen ein Schraubengewinde, auf welches die Metallschraube s e für den Transport aufgeschraubt wird, so daß nichts in das Röhrchen fallen kann.

Soll nun das Füllen des Schenkfasses mit Lagerbier, resp. das Verschenken des letzteren, vor sich gehen, so wird das Faß so auf den Kopf gestellt, daß der Stöpsel s t nach oben hin kommt. Derselbe wird abgeschraubt und das Bier durch die Oeffnung des Bodens b o, l o in den Schlauch s, s bis zur vollständigen Füllung desselben hineingelassen. Darauf wird der Stöpsel s t wieder eingeschraubt und das Faß nach dem Keller des Schenklocales gebracht.

Dort wird dasselbe wieder so auf den Kopf gestellt, daß der Stöpsel s t oben hin kommt, dieser wird herausgeschraubt und an dessen Stelle der Hahn h (Figur 6) der nach dem Schenklocale führenden Kautschukröhre s, s mittelst der Schraube s e, s e und, wie die Zeichnung näher angibt, luftdicht befestigt. Diese Röhre endigt in den Hahn h'. Dann kommt das Faß auf das Lager l, l.

Alsdann wird die Schraube s e (Figur 5) abgeschraubt und an deren Stelle der in Fig. 6 über dem Schenkfasse f im Durchschnitte durch die Mitte dargestellte Apparat mittelst der Schraube se', se' luftdicht befestigt.

Derselbe besteht zunächst aus der luftdichten metallenen Röhre r, r, in der sich die Metallstange s t mit dem an einer Stelle der Länge nach durchbohrten metallenen Cylinder b l auf- und abbewegen läßt. Diese Stange hat an ihrem unteren Ende eine cylinderförmige Höhlung, welche über den obenerwähnten Dorn der auf dem oberen Deckel des Schlauches befindlichen Metallplatte gestülpt wird.

Die Röhre r, r hat, wie die Zeichnung ferner lehrt, seitlich den Hahn h a, welcher mittelst der Kautschukröhre s' mit dem im Keller befindlichen Windkessel w in Verbindung steht.

Der Windkessel w, welcher ungefähr die Größe von zwei Oxhoften hat, steht ferner mittelst der Kautschukröhre s" mit einer

Druckpumpe in Verbindung, die im Schenklocale aufgestellt ist. Dort hat die Röhre s'' eine Abzweigung, welche ein Manometer und ein Sicherheitsventil trägt. — Soll nun das Verschenken des Bieres beginnen, so öffnet man den Hahn h a und es dringt aus dem Windkessel w, in den man je nach Belieben etwa eine bis zwei Atmosphären Luft hineingepumpt hat, so daß also der Luftdruck darin zwei, respective drei Atmosphären beträgt, die comprimirte Luft in die Röhre r, r und von da in die Kapsel K, K, so daß der Schlauch s, s von comprimirter Luft umgeben ist und dadurch auch auf das Bier ein Druck ausgeübt wird.

Alsdann öffnet man den Hahn h und dann den Hahn h'. Das Bier steigt in der Kautschukröhre s, s empor und fließt aus dem Hahne h' in das untergehaltene Trinkgefäß. Zugleich sinkt der obere Theil des Schlauches s, s (Figur 5) verhältnißmäßig ein.

Dieses durch den Luftdruck hervorgebrachte Einsinken wird nun durch die in der Röhre r, r (Figur 6) befindliche Stange s t und den Cylinder b l noch befördert und regelrecht ausgeführt, so daß sich bei fortgesetztem Abzapfen der obere Kegel des Schlauches in den unteren immer mehr hineinschiebt und diesen endlich vollständig ausfüllt, daher das Bier ganz und gar ausfließt.

Ist das Faß nun leer, so werden die Hähne h', h und h a geschlossen und der Hahn h sammt Kautschukröhre s, s abgeschraubt.

Ferner wird die Schraube se', se' losgeschraubt und die Röhre r, r mittelst des an ihr, wie die Zeichnung lehrt, befestigten Seiles, welches über eine an der Kellerdecke befestigte Rolle geht, in der Führung f', f' emporgezogen, alsdann die Stange s t aus dem Fasse gehoben und dieses vom Lager l, l genommen, um es sofort mit Wasser auszuspülen.

Zu bemerken ist noch, daß, wenn der Apparat zum erstenmale in Gebrauch genommen wird, etwas Luft aus der Röhre s, s in den Bierschlauch dringen würde. Um dieses zu verhindern, füllt man diese Röhre durch den Hahn h, also ehe dieser am Fasse befestigt ist, mit so viel Bier an, daß dasselbe vom Hahne h ab, nachdem derselbe verschlossen und am Fasse befestigt und dieses auf das Lager gestellt worden ist, abwärts bis etwas über dem tiefsten Punkte der Röhre s, s steht. Das genügt zu diesem Zwecke.

Es ist gut, den Hahn h' zu öffnen, wenn das Einfüllen vorgenommen werden soll, damit die Luft dem eindringenden Biere schneller Platz macht.

Späterhin ist dieß Einfüllen nicht mehr nöthig, da die Röhre s, s stets voll Bier bleibt.

Dagegen dringt etwas Luft aus dem über dem Kegel des Hahnes h

befindlichen Theile desselben stets in's Faß, wenn man keine Vorkehrung trifft. Es ist das zwar nur ein Volumen von ein Paar Kubikzollen und wird nicht viel schaden, aber man kann diese Luft sehr leicht vertreiben und wird dieß deßhalb auch thun.

Wenn nämlich der Hahn h eben an das Faß befestigt ist und dieses also noch nicht auf dem Lager ist, sondern noch so auf dem Kopfe steht, daß der Hahn h oben ist, so öffnet man diesen und es steigt dann die Luft aus demselben im Biere empor und steigt in der Röhre s,s, wenn man den unteren Theil derselben etwas hebt, ganz in die Höhe und entweicht schließlich aus dem Hahne h', sobald verschenkt wird.

Ist nun die Luft in der Röhre s,s emporgestiegen, so schließt man den Hahn h und bringt das Faß auf das Lager, worauf dann das Verschenken des Bieres, wie schon oben beschrieben, erfolgen kann.

Die Vortheile nun, welche mein Apparat gegenüber den jetzt üblichen Schenkgefäßen gewährt, ergeben sich, wenn man die Nachtheile betrachtet, welche die letzteren mit sich bringen:

1) Es tritt beim Verschenken des Bieres Sauerstoff zu diesem. — Das Bier wird also mehr oder weniger sauer, es bekommt einen Stich.

Bei meinem Apparate dagegen kann dieß nicht geschehen, indem keine Luft zum Biere gelangt.

2) Es entweicht mehr oder weniger an Kohlensäure, Alkohol und anderen flüchtigen Stoffen aus dem Biere, und zwar a) durch undichte Stellen des Fasses, durch die Fugen, ferner neben dem fast niemals luftdicht schließenden Spunde u. s. w., und b) entweichen diese Stoffe selbst dann, wenn alle Theile des Fasses dicht schließen, indem sie sich in den Raum begeben, der sich im Fasse über dem Biere bildet, sobald etwas abgezapft wird. Dieß findet selbst dann statt, wenn dieser Raum, wie bei dem von Wecker zu Heilbronn erfundenen Apparate, mit comprimirter Luft erfüllt ist, indem in Folge der sogen. Diffusion Sauerstoff und Stickstoff in's Bier dringen und dafür aus diesem Kohlensäure, Alkohol und Aroma entweichen.

Von allen diesen Stoffen kann dagegen bei Anwendung meines Apparates nichts entweichen, weil er a) überall luftdicht schließt und weil b) auf das Bier ein solcher Druck ausgeübt wird, daß sich jene Stoffe aus dem Biere nicht entbinden können.

3) Es befinden sich im Biere oft Pechtrümmer, Korkstücke u. s. w. — auch das kommt bei Anwendung meines Apparates nicht vor. —

Was nun den Kostenpunkt betrifft, so kommt mein Apparat, wenn derselbe zwei Schenkfässer von Eimergröße, also von sechzig Quart hat,

auf etwa hundert und zwanzig Thaler. Das macht aber an jährlichen Zinsen zu fünf Procent sechs Thaler. Angenommen, es betrügen nun ferner die Reparatur- und Unterhaltungskosten jährlich noch zehn Thaler, so wären das in Summa 16 Thlr. — das macht pro Tag sechzehn Pfennige.

Wenn nun ein Wirth durch Anwendung meines Apparates täglich nur drei, ich will sagen vier Seidel Bier mehr verkauft als jetzt, so ist jene Ausgabe vollkommen gedeckt. Daß er aber täglich nicht bloß vier Seidel Bier mehr als jetzt verkaufen wird, ist gewiß — denn es wird mehr Bier getrunken werden als jetzt, indem man dasselbe ganz in derselben Qualität trinken wird, wie es im Keller des Brauers ist.

Aber auch bequemer ist die Anwendung meines Apparates, als die Anwendung der bisherigen, indem namentlich das Bier nicht mehr gespritzt zu werden braucht, was mehr Anstrengung verursacht und mehr Aufmerksamkeit erfordert, als das Vollpumpen des Windkessels.

Otto Engel in Nordhausen.

XLIX.

Ueber den Feuerlöschapparat von Courtines und Monnet.

Aus den Annales du Génie civil, December 1865, S. 849.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Seit einiger Zeit ist viel die Rede von einem Apparate zum Löschen von Feuersbrünsten, einer Erfindung der HHrn. Courtines und Monnet. Die in dem zur Empfehlung und Verbreitung dieser Erfindung bestimmten Prospecte gegebenen Versprechungen waren allerdings glänzend; allein die Erfahrung hat uns gelehrt, wie viel wir auf derartige Prospecte und Ankündigungen zu geben haben. Jetzt indessen veranlaßt uns eine auf den erwähnten Löschapparat bezügliche Thatsache unsere Zurückhaltung aufzugeben; belgische Blätter bringen nämlich die Nachricht, daß ein in Lüttich ausgebrochener Brand mittelst des Courtines-Monnet'schen Apparates fast augenblicklich gelöscht worden sey. Gleichzeitig erfahren wir, daß derselbe auch in London mit bedeutendem Erfolge angewendet worden, und daß in Folge dessen einige englische Feuerversicherungs-Gesellschaften die Assecuranzprämien für Häuser, welche mit einem solchen Löschapparate versehen sind, herabgesetzt haben. Wir nehmen daher die nachfolgende, uns von Hrn. C. Tronquoy zugegangene Mittheilung auf:

„Der Feuerlöschapparat von Courtines und Monnet besteht aus einem, an beiden Enden mit einem gewölbten Boden von Stahlblech verschlossenen Eisenblechcylinder, der auf einen Druck von 15 Atmosphären probirt (und auf einen solchen von 20 Atmosphären berechnet) ist. Der obere Boden ist mit einem kurzen Aufsatzrohre versehen, welches dazu dient, das cylindrische Gefäß mit Wasser zu füllen und dann zweifach-kohlensaures Natron (Natron-Bicarbonat), hernach aber Weinsteinsäure in dasselbe einzuführen, welche letztere aus dem Bicarbonate Kohlensäure entwickelt.

Diese Kohlensäure wird vom Wasser absorbirt und übt, indem sie beim Oeffnen des Hahnes sich entbindet, auf das Wasser einen mehr oder weniger bedeutenden Druck aus. Durch einen am unteren Theile des Apparates angebrachten Hahn kann man das Wasser unter diesem Drucke entweichen lassen; an der Mündung dieses Hahnes ist ein Kautschukschlauch befestigt, dessen freies Ende mit einem Mundstück von 3 bis 4 Millimeter innerem Durchmesser versehen ist.

Eine sinnreiche Einrichtung gestattet die Weinsteinsäure in das Gefäß einzuführen, ohne daß die Entwickelung der Kohlensäure vor dem Schließen des Gefäßes beginnen kann.

Die Oeffnung im oberen Boden oder Deckel des Gefäßes ist nämlich mit einem kurzen Ansatzrohre (mit Schraubengewinde) versehen, welches mittelst eines Schraubenpfropfes verschlossen wird. Dieser Pfropf trägt oben einen Ring, welcher dazu dient, mittelst eines als Hebel wirkenden Eisen- oder Holzstückchens einen kräftigen Schluß der Schraube zu bewirken; unten ist an ihm ein eisernes Rohr befestigt, welches in den Apparat fast bis zur halben Tiefe desselben hinabreicht. Nachdem dieses Rohr an seiner unteren Oeffnung mittelst eines, mit einem dünnen Korkplättchen umwickelten cylindrischen Stückchens Zucker verschlossen worden, wird die Weinsteinsäure hineingefüllt.

Hat man das zweifach-kohlensaure Natron in den mit Wasser gefüllten Apparat eingeschüttet, so steckt man, ohne zu warten bis das Salz sich ganz gelöst hat, das Rohr ein, und zieht die Schraube, welche auf eine elastische Scheibe drückt, fest an, so daß der Apparat an dieser Stelle gasdicht schließt.

Das Wasser löst dann den kleinen Zuckercylinder, hernach die Weinsteinsäure auf, und von diesem Augenblicke an beginnt die Entwickelung der Kohlensäure. Nach Verlauf von etwa zehn Minuten ist dieselbe beendigt und der Löschapparat verwendbar. Er scheint, so beschickt, mehrere Monate in brauchbarem Zustande zu bleiben.

Nach der Angabe der Erfinder ist es räthlich, das Gefäß mit Wasser

ganz voll zu füllen, so daß letzteres beim Hineinstecken des Rohres überläuft, damit keine freie, d. h. vom Wasser nicht absorbirte Kohlensäure zugegen seyn kann; denn dieselbe würde in Folge ihrer großen Spannkraft beim Oeffnen des Hahnes anfänglich einen zu starken Druck ausüben, derselbe aber sehr bald aufhören, so daß der Wasserstrahl zuletzt ein matter würde.

Bei gehöriger Beschickung des Apparates findet im Inneren desselben ein Druck von vier bis sieben Atmosphären statt; es werden dann 35 Liter Wasser binnen 6 bis 8 Minuten, also 4 bis 6 Liter per Minute, 10 bis 12 Meter weit getrieben.

Nach der Angabe des Prospects wird dieser Löschapparat in fünf Modellen angefertigt, deren jedes von einem Manne mittelst Tragbändern leicht auf den Achseln getragen werden kann. Der Hahn wird mit der linken Hand regiert, und mit der rechten Hand dem Strahl die erforderliche Richtung ertheilt. (Fig. 21.)

Nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Dimensionen und Kosten der Apparate:

Nummer der Apparate.	Rauminhalt der Apparate in Litern.	Gewicht der beschickten Apparate in Kilogr.	Durchmesser der Apparate in Centimet.	Höhe der Apparate in Centimet.	Zusammensetzung der Beschickung.		Preis der Beschickung.	Preis der Apparate.
					Weinsteinsäure.	Natron-Bicarbonat		
1	10	14	16	—	130 Grm.	160 Grm.	1 Fr. 80 C.	70 Fr.
2	15	21	18	—	220 „	260 „	2 „ 30 „	80 „
3	25	32	22	75	350 „	410 „	3 „ 50 „	85 „
4	35	42,5	26,5	80	480 „	560 „	4 „ — „	95 „
5	45	53	26,5	90	640 „	750 „	5 „ — „	100 „

Nach den Resultaten der mit dem Apparate in dieser Richtung abgeführten Versuche zu urtheilen, dürfte es zu empfehlen seyn, die Lösungen bei möglichst niedriger Temperatur vor sich gehen zu lassen. Bei Anwendung von lauwarmem Wasser wird die Entwickelung der Kohlensäure zu rasch und der Druck im Apparate kann bis auf 12 Atmosphären steigen, wodurch derselbe unnöthiger Weise angestrengt würde.

Anders ist es, wenn die Lösung bei niedrigen Wärmegraden erfolgt, da eine Temperaturerhöhung von 30° C. (von 15° bis 45°) den Druck nur um $^1/_2$ Atmosphäre steigert.

Nach den Ergebnissen der Versuche, bei welchen ich persönlich zugegen gewesen bin, sind die Angaben des Prospectes richtig. Doch muß ich hervorheben, daß ein Brand rascher gelöscht wird, wenn man den Herd desselben in der Richtung von unten nach oben, als wenn man ihn von oben nach unten in Angriff nimmt.

Im Ganzen bin ich der Ansicht, daß es sehr zu empfehlen ist, die zur Aufbewahrung sehr brennbarer und leicht entzündlicher Stoffe dienenden Magazine und Speicher, sowie die zum Transporte solcher Waaren bestimmten Bahnzüge mit dem Courtines-Monnet'schen Löschapparate zu versehen, da derselbe beim ersten Ausbruche von Bränden wahrhafte Dienste zu leisten vermag."

L.

Einfaches Mittel, um die Beschädigung der Signallaternen auf Eisenbahnen anzuzeigen; von R. A. Jones, Ingenieur in Aylesbury.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1866, S. 69.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Das Mittel, welches Jones erdacht hat, um das Zerspringen oder Zerbrechen der Glasscheiben an Nachtsignalen von Eisenbahnen, Küsten- und Hafenpunkten u. s. w. zur Wahrnehmung zu bringen, besteht in der Anbringung von Metalldrähten an der Oberfläche des Glases, die so angeordnet sind, daß beständig ein elektrischer Strom über die Oberfläche desselben passirt, so lange dieses unbeschädigt ist. Wird der Draht dünn genug gewählt, und ist er blank, so wird er in mehreren Krümmungen über die Glasfläche gelegt werden können, ohne die Beleuchtung merklich zu schwächen. Der Strom, der durch diesen Draht gehen muß, wirkt dann auf irgend einen Indicator, etwa ein Läutewerk (das natürlich arretirt bleibt, so lange der Stromdurchgang stattfindet, hingegen als Wecker dient, sobald eine Stromunterbrechung eintritt), oder auf ein Galvanometer ꝛc., und zeigt so den Zustand, in welchem sich die Glaswand der Laterne befindet, an. So lange nämlich der Strom hergestellt ist, wird der Indicator den Stand wie am Anfange, also z. B. das Galvanometer eine Ablenkung zeigen ꝛc.; tritt aber an der Glasfläche eine Beschädigung ein, so wird, da der feine Draht auf dieser be-

festigt ist, auch die Drahtleitung zerrissen und der Strom unterbrochen; in diesem Falle wird also auch der Indicator nicht mehr unter dem Einflusse des Stromes functioniren; besteht letzterer in einem Wecker, so wird dieser bei stattfindender Stromunterbrechung ausgelöst, wurde aber als Indicator ein Galvanometer angewendet, so wird die Nadel offenbar jetzt in ihre Ruhelage zurückkehren; kurz, man erkennt aus den neuen Angaben des Indicators, daß das Glas zerbrochen ist.

Die Einrichtung eines solches Apparates ist in Fig. 22 in der vorderen Ansicht, in Fig. 23 in einem Horizontalschnitte nach der Richtung der Linie 3—4, und in Fig. 24 in einem Verticalschnitte nach der Richtung der Linie 1—2 dargestellt.

Die vordere Wand D,D des Gehäuses oder überhaupt des Trägers, in welchem das Licht angebracht wird, hat bei O,O eine Oeffnung, welche durch die Glasscheibe V geschlossen werden soll. Auf dieser Wand ist nun der gußeiserne Rahmen A,A festgeschraubt, und in diesen die Glasplatte V mittelst einer starken Gutta-percha-Fütterung G,G eingesetzt; dieselbe ist mit einem dünnen Drahte oder mit irgend einem schmalen Metallstreifen von (Stanniol, Gold, Silber 2c.) F,F curvenartig bedeckt, welcher fest an der Glasfläche haften muß, und die Enden dieser metallenen Leitung führen zu den Contacten s,s', von welchen jeder mittelst eines federnden Metallstreifens r,r', der das Contactstück fest gegen die Gasplatte zu drücken hat, mit einer Schraubenklemme p verbunden ist. Daß an den betreffenden Stellen t,t', wo diese Contactstücke eingesetzt werden müssen, der Rahmen A,A durchbohrt seyn muß, daß ferner diese Contactstücke s,s', sowie die Schraubenklemmen p,p' von dem eisernen Rahmen isolirt seyn müssen, und daß es endlich als zweckmäßig erscheint, diese Contactstellen durch Hülsen B,B' einzuschließen und so unzugänglich zu machen u. s. w., versteht sich von selbst. Werden also von den Drahtklemmen p,p' aus die Leitungen geführt, mittelst welchen die Kette, worin die Batterie und der Indicator sich befinden sollen, hergestellt wird, so wird beständig ein Strom in der Kette auftreten; wird jedoch die Glasplatte V beschädigt, so zerreißt der Draht und der Strom wird unterbrochen. Es liegt nahe, wie man die Anordnung machen kann, daß, wenn die Laterne nicht mit einem, sondern mit mehreren Glasfenstern versehen ist, das Zerbrechen irgend einer dieser Glaswände durch das eben beschriebene Mittel automatisch angezeigt wird.

LI.

Bojen, welche als Nachtsignale dienen und auf automatischem Wege durch Wasserstoffgas beleuchtet werden; von Alf. Verlaques.

Aus dem Journal de l'éclairage au gaz, durch Armengaud's Génie industriel, Februar 1866, S. 71.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

In einem sehr umfassenden Aufsatze schildert unsere Quelle die Vortheile und die Tragweite der von Verlaques für den Dienst der Schifffahrt vorgeschlagenen „Bouées lumineuses par l'hydrogène." Es mag ausreichen, diese interessante Erfindung hier in Kürze zu berühren.

Der Gedanke ist beiläufig folgender: Ein hohler, aus Holz oder Eisen angefertigter Körper von hinreichendem innerem Volumen dient zur Aufnahme eines Apparates, in welchem wie bei dem Döbereiner'schen Feuerzeuge durch einen Zinkblock oder eine Zinkplatte angesäuertes Wasser zerlegt wird und das hierbei angesammelte Wasserstoffgas in einem passenden Gasometer sich ansammeln kann. Durch Einwirkung eines Uhrwerkes wird es dem Gase gestattet, während einer bestimmten Zeit durch zwei kleine Brenner in eine an dem oberen Ende des hohlen Körpers angebrachte Laterne zu treten, wo es, gegen ein Stück Platinschwamm strömend, dieses, so lange die Gaseinströmung andauert, in den Zustand des Hellroth- oder Weißglühens versetzen soll. Dieses ganze System, wasser- und luftdicht geschlossen, wird so angeordnet, daß es bis zu einer gewissen Tiefe im Wasser einsinkt und vertical schwimmt; mittelst Ankerketten, die an den Ringen der Grundfläche eingehängt werden können, wird die Boje an einer bestimmten Stelle im Wasser, wie z. B. an geeigneten Küstenpunkten, an irgend einer Stelle des Ufers eines schiffbaren Flusses, in der Nähe des Hafens am Meere, eines Binnensee's u. dgl. angebracht, um hier den Schiffen als passendes Leuchtsignal an gefährlichen Stellen oder an solchen Punkten, auf welche die Thätigkeit der Leuchtthürme sich nicht erstrecken kann, ausreichende Zeichen zu geben.

Ein derartiger schwimmender Leuchtapparat ist in Fig. 7 in einem Durchschnitte abgebildet. Der hohle Körper A des Schwimmers aus Eisenblech ist in seinem inneren Raume, da er verdünnte Schwefelsäure aufnehmen muß, mit Blei belegt. Achsial mit ihm ist im Inneren eine

passend und symmetrisch angeordnete Glocke oder Trommel B angebracht, an deren beweglichem Boden ein verticaler Stab C längs der Achse sich befindet, der an seinem unteren Ende das Zinkstück D enthält und durch ein kurzes Intervall in verticalem Sinne beweglich ist. Diese Trommel ist mit gesäuertem Wasser angefüllt, das, wenn sie mit Gas sich erfüllt, aus derselben verdrängt wird und bis zur Höhe E, E in der Boje sich ansammelt, wenn das Wasserstoffgas nicht abströmen kann. In diesen Gasometer münden die Röhren i, i ein, welche durch einen Raum F passirend in der Laterne L endigen, wo sich zwischen diesen Brennern der Platinschwamm befindet. Das in dem Raume F befindliche Räderwerk wird durch eine Uhr beständig in Thätigkeit erhalten und ist so angeordnet, daß es bei eintretender Dunkelheit mittelst einer geeigneten Vorrichtung die Hähne, welche die Röhren i, i abschließen, selbstthätig öffnet und geöffnet erhält, so daß das Gas aus dem Gasbehälter B in den Leuchtraum L während der ganzen Nacht gelangen kann, hingegen durch Einwirkung desselben Räderwerkes zu einer bestimmten Stunde am Morgen die Hähne wieder auf automatischem Wege abgeschlossen werden. Geschieht Letzteres, so erlischt das Licht wieder, und das im weiteren Verfolge erzeugte Gas sammelt sich wieder im Gasometer an, wo es bis zum Eintritte der nächsten Leuchtperiode verbleibt. Wenn der Apparat regelmäßig functionirt, so muß durch das bei der Zerlegung des angesäuerten Wassers erzeugte Wasserstoffgas das Wasser aus dem Gasometer verdrängt werden; ist das Gas verbraucht, so soll Wasser an seine Stelle wieder in das Gasometer treten, damit das Zink von Neuem mit diesem in Berührung kommen kann, und es wird also, wenn diese Functionen in gewünschter Weise während der ganzen Nachtzeit stattfinden und regelmäßig vor sich gehen, fortwährend in der Laterne das Licht des roth- oder weißglühenden Platins auftreten. Durch Anbringen eines optischen Apparates, etwa eines Linsensystemes, kann man die Helligkeit für gewisse Richtungen, auf welche hin die Beleuchtung sich erstrecken soll, gehörig verstärken.

Der ganze Schwimmapparat wird bei a, a durch die Ankerringe mit dem Anker verbunden und taucht vermöge seiner Anordnung bis zu einer gewissen Tiefe unterhalb des Wasserspiegels N, N ein. Würde dieser Leuchtapparat in selbstthätiger Weise regelmäßig functioniren, so könnte es ausreichen, wenn der mit der Besorgung desselben beauftragte Arbeiter von Zeit zu Zeit und je nach der Entfernung, in welcher der Apparat aufgestellt ist, alle Tage einmal oder je nach acht Tagen, wenn das Uhrwerk so lange in Thätigkeit verbleibt, das Aufziehen der Uhr, das Ersetzen der verdünnten Schwefelsäure sowie des Zinkblockes durch

frische Materialien und überhaupt die Instandhaltung des Apparates vornehmen würde.

Ueber die Ausstattung und die Kosten eines solchen Leuchtapparates erwähnt unsere Quelle, unter Voraussetzung der Größe einer Boje von etwa 2 Meter Höhe und 1 Meter größter Weite bei pyramidalischer Gestalt, unter Anderem Folgendes:

I. Ausstattung.

1)	Ein Stück Eisenblech von 0,004 Met. Dicke, das Gewicht des Körpers der Boje angenommen zu:		
	270 Kil., beiläufig à 65 Francs je 100 Kil. . . .		175 Fr.
2)	200 Kil. Bleiplatten zur Ausfütterung, von 0,003 Met. Dicke, 100 Kil. zu 60 Fr.		120 „
3)	100 Kil. Bleiplatten für den inneren Cylinder, 60 Fr. per 100 Kil.		120 „
4)	50 Kil. Gewicht der Räderbüchse ꝛc.; Kostenbetrag beiläufig		100 „
5)	30 Kil. Gewicht der Laterne; Werth beiläufig . . .		100 „
	650 Kil.		555 Fr.

II. Unterhaltung des Leuchtapparates.

1)	50 Kil. für 50 Liter Wasser	—
2)	25 Kil. für 25 Liter Säure, 100 Kil. à 10,5 Fr. . .	2,62 Fr.
3)	5 Kil. Zinkplatten, 75 Fr. für 100 Kil. . . .	3,75 „
	730 Kil.	561,37 Fr.

Die Unterhaltungskosten eines solchen schwimmenden Leuchtapparates, wenn derselbe 8 oder 10 Tage regelmäßig functioniren soll, würden also, da eine Füllung wie die vorher angegebene mindestens auf so lange ausreichen dürfte, etwa 6 Fr. 37 Cent. betragen.

LII.

Ueber die Construction submariner Telegraphenkabel; von Lami de Nozan.

Aus den Comptes rendus, 1865, t. LXI p. 713.

Den nachstehenden Vorschlag bezüglich der Construction von submarinen Telegraphenkabeln unterbreitet Lami de Nozan der französischen Akademie in der Erwartung, daß die von ihm angegebene Modification eine vortheilhafte Anwendung finden dürfte. „Wird der

Kabeldraht oder die metallene Achse des Kabels unter gleichzeitiger Anwendung der Flachs- oder Hanfumwickelung mit einer Zinnröhre umgeben, so dürfte (die sonstigen Anordnungen beim Kabel beibehalten) durch diese einzige Modification die Dauer der Thätigkeit eines derartigen Kabels 10Mal so groß seyn als unter den gegenwärtigen Umständen, nach welchen bei den bekannten Fabricationsmethoden die Brauchbarkeit eines versenkten Kabels kaum eine Zeit von etwa 15 Monaten andauert."

„Die enormen Kosten, welche die gegenwärtigen Fabricationsverfahren erfordern, dürften wohl einen Versuch meines Systemes gestatten, namentlich wenn durch die Akademie der Wissenschaften meine Ansicht ihre Bestätigung findet."

LIII.

Ueber die Anwendung der Elektricität für unterseeische Tiefenmessungen, insbesondere den von P. Hédouin zu diesem Zweck vorgeschlagenen Apparat; von Emil Schneider.

Hr. P. Hédouin in Lyon hat in den Annales de la Société des sciences naturelles de Lyon eine Abhandlung über Anwendung der Elektricität für unterseeische Tiefenmessungen veröffentlicht, deren Hauptinhalt bereits in eine sehr verbreitete technische Zeitschrift, das Novemberheft 1865 von Armengaud's Génie industriel übergegangen ist, wodurch ich in die Lage versetzt bin, im Nachstehenden meine Ansprüche an die Priorität der Anwendung der Elektricität zu diesem Zweck vertheidigen zu müssen. [48]

Im August des Jahres 1858 lenkte sich meine Aufmerksamkeit auf die bisherige indirecte Sondirungsmethode. Bei sorgfältiger Vergleichung aller einschlägigen Thatsachen konnte ich mich der Einsicht nicht verschließen, daß bei Tiefenbestimmungen aus der Fallgeschwindigkeit der Leine nur ein sehr geübter Experimentator der Wahrheit nahe kommende Resultate erzielen könne, und daß sobald die Tiefe 3000 Faden über-

---

48 Aus Hédouin's Aufsatz wurde im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 427 bloß die Beschreibung des von ihm vorgeschlagenen Apparates aufgenommen und Hrn. E. Schneider daselbst die Priorität gewahrt, mit Hinweis auf seine im Bulletin de l'Académie de St. Pétersbourg, 1862, t. V p. 157 veröffentlichte Abhandlung. Anm. d. Red.

schreitet, die Ergebnisse höchst unzuverlässig werden müssen. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes stellte ich mir nun die Aufgabe, anstatt dieser indirecten Methode eine directe aufzufinden. Ich gieng die vielfältigen, bis jetzt bekannt gewordenen Vorschläge zur Bestimmung größerer Tiefen durch, ohne eine Verbesserung zu entdecken, genügend, um theure Versuche im Großen zu rechtfertigen. Es galt also einen neuen Weg einzuschlagen, und als solcher schien sich vor Allem die Elektricität zu eignen. Hierbei mußte zuerst die Möglichkeit untersucht werden, eine Leine von 25000 — 30000 Fuß zu construiren mit folgenden Eigenschaften: 1) möglichst geringer Durchmesser; 2) große Biegsamkeit; 3) vollkommene Isolirungsfähigkeit der in ihr enthaltenen Leitungsdrähte bei geringer Dicke der isolirenden Schicht; 4) Tragfähigkeit wenigstens des doppelten Gewichtes der Leine im Wasser; ferner darf 5) starke Anspannung weder bei großem Druck, noch bei Wechsel von Nässe und Trockenheit einen die Genauigkeit der Messungen erheblich beeinträchtigenden Einfluß auf die Länge der Leine ausüben. Zuletzt muß 6) der Leitungsdraht eine solche Construction erhalten, daß weder Anspannung noch Bewegung der Leine eine Beschädigung desselben befürchten läßt.

Nach vielen Versuchen gelang es mir, gegen Ende des Jahres 1858 eine Leine im Kleinen zu construiren, welche den gegebenen Anforderungen möglichst entsprach, und nachdem ein Klingelwerk und ein Loth mit Stromunterbrecher mit derselben verbunden war, machte ich mit dieser neuen Sonde Versuche in der Newa, welche günstig ausfielen. Das erste Document über die Priorität meiner Idee aus jener Zeit ist ein Brief des hiesigen Akademikers v. Bär vom 28. Februar 1859. Der geniale Gelehrte zeigt in demselben sein gewöhnliches Interesse an Allem, was die Wissenschaft fördern kann, und bestimmt mir den Tag, an dem er meinen Apparat in Augenschein nehmen wird. Im Sommer 1859 ließ ich den Apparat in England auf drei Jahre patentiren; das Privilegium lautet vom 6. August 1859. Im folgenden Jahre bekam ich die Erlaubniß, während meiner Sommerferien auf einer russischen Fregatte verschiedene Häfen des Mittelmeeres zu besuchen, um mich praktisch mit den Verhältnissen auf der See vertraut zu machen. Im Sommer 1861 legte ich dem Seeministerium einen Apparat mit 1600 Fuß Leine vor, worauf mir ein Dampfboot zu Versuchen auf dem Ladoga zur Verfügung gestellt wurde. Die Resultate dieser Versuche mit einer Besprechung der früheren Methode der Tiefenmessung sind niedergelegt in dem Bulletin der hiesigen Akademie der Wissenschaften, Bd. V, vom 17. Januar 1862.

Eine Folge der auf dem Ladoga gelungenen Versuche war die, daß das Seeministerium mir die Mittel gewährte, einen Apparat im Großen

mit 17000 Fuß Leine construiren zu lassen, welcher im folgenden Jahre im Mittelmeere in Anwendung kommen sollte. Verschiedene Umstände verhinderten die Ausführung dieses Unternehmens bis zum Sommer des vergangenen Jahres, wo ich mit einer Fregatte in das Mittelmeer gehen sollte. Leider hatte sich die Fahrt durch unvorhergesehene Hindernisse derart verzögert, daß bei meiner Ankunft in Brest im September, die mir von meinen Berufsgeschäften vergönnte freie Zeit fast abgelaufen war. Ich benutzte die letzten mir übrig bleibenden Tage, um einen kleinen Küstenfahrer zu miethen, und in Begleitung des Lieutenants Baron v. Wrangel und meines Gehülfen einen Versuch zu machen, persönlich wenigstens die ersten Messungen in größeren Tiefen, die sich zuerst jenseits Brest in einer Entfernung von 80—100 Meilen finden, zu vollführen. Doch bei unserer Fahrt hinderte ein heftiger Nordostwind mit starkem Wellengang fast jede unserer Bewegungen auf dem Decke, so daß an die Messungen selbst nicht im Entferntesten gedacht werden konnte, um so weniger, als sowohl mein Gehülfe, als auch zwei Leute der Bemannung (im Ganzen einschließlich des Patrons nur vier) in bedenklichem Grade an der Seekrankheit litten, und folglich kaum die zur Führung des Schiffes unumgänglich nöthigen Kräfte vorhanden waren. Nachdem wir drei Tage ohne warme Nahrung herumgeschleudert worden, waren wir froh, wenn auch unverrichteter Sache wieder in den Hafen von Brest einlaufen zu können. Dort übergab ich den Apparat dem Lieutenant v. Wrangel, der beauftragt wurde, die Messungen im Mittelmeer zu übernehmen. Theilweise ist ihm dieses Vorhaben schon gelungen. Sobald eine größere Zahl Sondirungen vorliegen wird, werde ich meinerseits das Specielle darüber in die Oeffentlichkeit gelangen lassen.

Obigem erlaube ich mir noch einige Bemerkungen über Hrn. Hédouin's Vorschlag hinzuzufügen, um darzuthun, daß derselbe nichts Neues und Verwerthbares in sich schließt. Das Loth soll ein auf dem Meeresgrunde sich nicht ablösendes seyn; es darf also dann nicht bedeutendes Gewicht haben; dadurch großer Zeitverlust beim Sinken desselben; ebenfalls beim Anholen der Leine, abgesehen von der vergrößerten Gefahr, der man letztere aussetzt; ein einmaliger Verlust der Leine verursacht unverhältnißmäßig mehr Kosten, als ein selbst hundert Mal sich wiederholender von schweren, gußeisernen Lothen; durch Heraufziehen des Lothes wird außerdem die Leine zu großen Veränderungen in Bezug auf Längsdimensionen ausgesetzt, was jedenfalls möglichst zu vermeiden ist.

Ferner meint Hr. Hédouin, daß elektrische Tiefenleinen unter viel günstigeren Bedingungen zu arbeiten haben, als unterseeische Kabel; er hat sich dabei offenbar nicht genügend Rechenschaft gegeben über die

stets erforderlichen, oben angeführten Eigenschaften einer guten Tiefenleine; letztere müssen oft aus Tiefen von 4—5000 Faden angeholt werden, während bekanntlich das Heraufziehen eines Kabels bei den nordatlantischen Tiefen (circa 2000 Faden) schon nicht mehr gelingen will.

Als Leitung wendet Hr. Hédouin zwei von einander und gegen das Wasser isolirte Drähte an, wozu aber zwei, ist unklar; denn wenn man öffentlich Vorschläge macht, basirt auf elektrische Leitung, so kann man doch unmöglich nicht wissen, daß das Wasser als Rückleitung vom Loth auf's Deck benutzt werden kann. Gewicht, Kosten, Dicke der Leine sind dadurch verringert, die Leichtigkeit der Anfertigung derselben aber vergrößert. Der Leitungsdraht ist bei Hrn. Hédouin geradlinig angegeben; wie lange ein solcher, bei beständiger Bewegung, bei einer Länge von mehreren Tausend Faden und bei unvermeidlichen Fehlern im Kupfer dauern werde, möge Jeder sich selbst sagen. Bei meiner Leine sind drei feine Spiraldrähte als Cylinder um eine Achse gesponnen, die ihrerseits wieder aus zwei geraden Kupferdrähten und einem Garnfaden besteht; das Ganze hat $^3/_4$ Millimeter Dicke.

Zuletzt schlägt Hr. Hédouin noch vor, daß im Augenblicke des Aufstoßes vom Loth, durch einen von einem Elektromagneten in Thätigkeit gesetzten Sperrhaken an der Achse des Haspels, letzterer plötzlich angehalten werde. Durch eine solche Einrichtung wird bei dem großen Bewegungsmomente der Leine diese fast jedesmal der Zerreißung ausgesetzt seyn. Der Haspel darf nur allmählich durch eine Bremsvorrichtung, welche nach und nach stärker angezogen wird, angehalten werden.

Aus Obigem folgt, daß, selbst zugegeben Hr. Hédouin habe seine Idee nur aus sich selbst geschöpft, er jedenfalls die Priorität nicht in Anspruch nehmen kann, und daß sich seine Auffassung der Aufgabe nicht eben durch besondere Gründlichkeit auszeichnet.

St. Petersburg, den 9. April 1866.

LIV.

Das Wasserbarometer von Alfred Bird, Chemiker in Birmingham.

Nach der Chemical News, December 1865, S. 268.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

In unserer Quelle wird ein Wasserbarometer beschrieben, welches unter der Leitung von Bird construirt, schon sechs Jahre lang befrie-

digende Leistungen zeigte, als dasselbe, dem Wunsche der British Association entsprechend, der Veröffentlichung übergeben wurde.

Seinen Erfahrungen gemäß bemerkt Bird, daß wenn ein Wasserbarometer brauchbar seyn soll, es ausreichend und nothwendig sey, daß bei der Construction desselben die folgenden Bedingungen erfüllt werden: 1) muß das dazu verwendete Wasser luftfrei gemacht werden; 2) darf während seiner Thätigkeit keine Luft in das Wasser eindringen; 3) bei der Veränderung des Standes der Wassersäule muß die directe Communication mit der atmosphärischen Luft vollständig abgeschlossen bleiben; es muß daher das ganze Instrument an jeder Stelle vollkommen luftdicht schließen, und das im Gefäße befindliche Wasser muß mit einer luftfreien Flüssigkeit bedeckt seyn, welche die directe Communication mit der Atmosphäre abschließt.

Die Barometerröhre ist der Hauptsache nach an ihrem oberen und unteren Ende aus Bleiröhren (die unter dem Namen „Compositions-Röhren" bei Gasleitungen benutzt und aus einer Legirung von Blei und Zink angefertigt werden) zusammengesetzt, während der mittlere Theil, der in Bleiröhren an beiden Enden ausgeht, eine Glasröhre ist; letztere ist 6 engl. Fuß lang und hat 1 Zoll Durchmesser, die Metallröhren haben bloß $^1/_2$ Zoll inneren Durchmesser und sind, wie wir nachher sehen werden, an verschiedenen Stellen mit Hähnen versehen, deren Bohrung dieselbe Weite hat. Die Zusammensetzung des ganzen Barometers ist schematisch in Fig. 3 dargestellt. Auf der festen Grundplatte U, U aus Holz ist das mittelst einer Fassung W, W umgebene und mit seinem beweglichen Boden auf dem Sockel S aufsitzende Barometergefäß R unverrückbar angebracht; der bewegliche Boden kann mittelst einer durch die Grundplatte gehenden Schraube (ähnlich wie bei dem Fortin'schen Gefäßbarometer) gehoben und gesenkt werden, um das als Index dienende Oelniveau bei der Anfertigung und Correction des Barometers auf den Nullpunkt des Barometermaaßstabes einzustellen. Dieses Barometergefäß R faßt einen Gallon Wasser und wird während des Füllens mit Wasser mit einer Oeldecke versehen. Das ganze Barometer ist an ein Bret befestigt, das an einer Wand in dem Stiegenhause des Wohngebäudes angebracht wurde. Die untere Metallröhre, mit den Hähnen N und P versehen, ragt mit ihrem abgebogenen Ende in das Barometergefäß fast bis auf den Boden des letzteren; die Glasröhre C, C ist mit den Metallröhren A, A mittelst erweiterten Fassungen aus Messing, in welche die Enden der Röhren mittelst eines Kittes aus 2 Theilen Gutta-percha und 1 Theil gewöhnlichem schwarzen Pech eingesetzt werden, luftdicht verbunden; die obere Fortsetzung der Bleiröhre A geht durch ein cylindrisches

Gefäß K aus Zink, in das sie nahe am Boden eintritt, und schlangenförmig dasselbe durchziehend, am oberen Ende von K wieder austritt, um an ihrem freien, nach aufwärts gehenden und dann abgebogenen Ende an irgend einer Stelle mittelst eines Hahnes L abgeschlossen werden zu können. Dieser obere Theil des Barometers bildet mit einem Theile der Glasröhre C das Vacuum; die an derselben Wand angebrachte Scala F, welche noch die Höhe einer Wassersäule von 422 engl. Zoll über dem Nullpunkte E abzulesen gestattet, ist in Zolle und Zehntel eines Zolles abgetheilt, und man kann mittelst des an dem Stabe B,B verschiebbaren Vernier g noch Unterabtheilungen ablesen; der an dem Stabe h angebrachte Schieber g bildet einen Einstellungsindex für gewisse Beobachtungsstunden.

Bezüglich der Anfertigungsweise dieses Wasserbarometers, die von dem Verfasser sehr umständlich beschrieben und wobei unter Anderem gezeigt wird wie selbst beim Verlöthen der einzelnen Röhrenstücke und Verkitten des Glasrohres in die Fassungen das Auftreten von Luftblasen vermieden werden kann, mag bloß der Theil in Erwähnung kommen, welcher sich auf das Füllen des Barometers bezieht. Zu dem Ende werden vor Allem 4 Gallons destillirten Wassers in einer reinen zinnernen Kanne X, die mit einer engen Oeffnung versehen ist, über starkem Feuer erhitzt und eine Stunde lang im Sieden erhalten. Hierauf wurden 2 Quart reines Olivenöl zugegossen, und das Sieden so lange unterhalten, bis kein Luftaustritt aus dem Wasser mehr wahrgenommen werden konnte; in diesem Zustande ließ man das Wasser erkalten, nachdem man das Gefäß X (Fig. 4) über dem zu construirenden Barometer aufgestellt hatte. Beim Füllen wurde in die enge Oeffnung dieses Gefäßes der kurze Schenkel einer langen heberförmigen Gutta-percha-Röhre Y, Y (Fig. 4) von $^3/_8$ Zoll innerem Durchmesser hermetisch und so eingesetzt, daß das Ende desselben den Boden des Gefäßes berührte; das untere Ende der Gutta-percha-Röhre Y, Y war durch eine Fassung mit dem Hahne Z (Fig. 3) von derselben Bohrung wie die Röhre versehen. Die von dem untersten Theile der Röhre A ausgehende kurze Röhre ist mit einem Hahne N und an ihrem freien Ende mit der Schraube o versehen, über welche der schraubenförmige Ansatz von Z befestigt werden und wodurch eine vollkommen luftdichte Verbindung zwischen dem Gutta-percha-Rohre Y und dem Rohre A hergestellt werden kann. Nachdem nun das Barometergefäß R mit Olivenöl ganz und gar angefüllt und einstweilen von dem Barometer getrennt worden war, brachte man das Wasser aus dem Gefäße X zum Ausfließen, setzte die Gutta-percha-Röhre Y in genannter Weise mit dem Rohre o in Verbindung, öffnete nun die sämmtlichen

Hähne und ließ so lange an dem untersten Ende der Barometerröhre das Wasser ausfließen, bis die Luft aus diesem Theile entfernt war und verschloß sodann dieses Ende mit dem Daumen, während man dasselbe gleichzeitig in das Barometergefäß R hineinschlüpfen ließ; der Hahn bei L wurde geschlossen, und man ließ nunmehr so lange das Wasser in das Barometergefäß einfließen, bis von dem darin befindlichen Oele nur mehr eine Schichte von etwa 3 Zoll Höhe zurückblieb, deren Niveau beiläufig mit dem Nullpunkte E der Scala coincidirte. Der Hahn P wurde hierauf geschlossen, und nachdem wieder der Hahn Z zur Fortsetzung des Füllens geöffnet worden war, wurde auch der Hahn L geöffnet, und man ließ so lange das Wasser durch den längeren Theil der Barometerröhre gehen und bei M abfließen, bis keine Luftblasen mehr in dem Barometer wahrgenommen werden konnten. Die Hähne L, N und Z wurden nunmehr geschlossen, die Communication zwischen der Barometerröhre und dem Gefäße R durch Drehen des Hahnes P hergestellt, und das Barometer war so vollendet. Bei dem erstmaligen Processe den auf diese Weise Bird durchführte, fiel die Wassersäule im Barometer so weit, daß sie nunmehr einen Wasserbarometerstand von 400 engl. Zoll angab, während gleichzeitig ein Quecksilberbarometer bei einer Temperatur von 20° C. 30,4 Zoll zeigte. Bei viermaliger Prüfung während mehrerer Wochen dadurch, daß man mit dem gleichen Apparate durch den längeren Schenkel des Barometers das Wasser aus dem Gefäße X durch die Röhre Y, Y in der genannten Weise laufen ließ, zeigte jedesmal, wenn man die Hähne Z, N, L verschloß und den Hahn P öffnete die Wassersäule in dem Barometer eine Höhe, welche dem Stande des Quecksilberbarometers äquivalent war. — Die Prüfung der Dichtheit der ganzen Röhre wurde durch Wasserdruck mittelst eines Pumpwerkes vorgenommen: bei einem Drucke von 40 — 50 Pfd. auf den Quadratzoll, unter welchem das Barometer durch 10 Stunden erhalten wurde, konnten keine Mängel wahrgenommen werden.

Der Verfasser erwähnt bei dieser Gelegenheit, daß er nach mehrjährigen Beobachtungen an seinem Wasserbarometer dieselben Erfahrungen zu machen Gelegenheit hatte, welche seiner Zeit von Daniell durch ein im Local der Royal Society zu Somersethouse aufgestelltes und während zweier Jahre von 1830 — 1832 beobachtetes Wasserbarometer constatirt wurden. [49] Die hohe Empfindlichkeit zeige sich unter Anderem dadurch, daß die Wassersäule im Barometer selbst bei ruhigem Luftzustande fortwährend und zwar von $4^1/_3$ — $4^1/_3$ Minuten oscillire, welche

[49] Polytechn. Journal Bd. XLVII S. 242.

Oscillationen übrigens nur mittelst einer Loupe deutlich wahrgenommen werden können, da sie höchstens $^1/_{30}$ — $^1/_{20}$ eines Zolles betragen; hingegen sind die Schwankungen des Wasserbarometers während eines Gewitters den einzelnen Phasen des letzteren entsprechend, namentlich wenn dasselbe von starken Niederschlägen begleitet ist, von sehr beträchtlicher Größe. Den Gang seines Wasserbarometers während eines starken Gewitters mit Hagel, das am 20. Juli 1859 zu Birmingham ausbrach und von $3^3/_4$ — $4^3/_4$ Uhr Abends andauerte, hat Bird in seiner Abhandlung graphisch dargestellt. Während die Curve des Quecksilberbarometers innerhalb dieser Zeit nur sehr geringe Veränderungen erkennen läßt, zeigt die Curve des Wasserbarometers dabei etwa 6 Wendepunkte, denen Barometerdifferenzen von beiläufig 1 Zoll, 0,9, 0,6, 1,1, 1,3 Zoll ꝛc. entsprechen.

Das hier beschriebene Wasserbarometer unterscheidet sich jedenfalls sehr vortheilhaft von anderen Instrumenten dieser Art; namentlich sind es die bei der Construction beobachteten Umstände, welche den Apparat wieder in den gehörigen Zustand zu versetzen gestatten, wenn derselbe — ohne jedoch dabei eine Beschädigung zu erfahren — durch irgend welche Einflüsse in Unordnung gerathen sollte. Da der obere Theil der Vacuum-Röhre gleichsam wie ein Kühlgefäß angeordnet ist, so ist man im Stande, den Stand des Wasserbarometers unter gewissen Umständen sogar mit dem Quecksilberbarometer genau zu vergleichen. Wird nämlich in das Zinkgefäß K schmelzendes Eis oder Schnee gebracht, so wird der im Vacuum enthaltene Wasserdampf condensirt und in Wasser, welches die Temperatur des Thaupunktes hat, verwandelt; unter diesen Umständen wird also der Barometerstand mit dem des Quecksilberbarometers vergleichbar seyn. Exacte Correctionen aber läßt auch das Bird'sche Wasserbarometer nicht zu, da es mit großen Schwierigkeiten verbunden ist, den Einfluß der Capillarität, der sehr ungleichartigen Ausdehnung des Wassers bei verschiedenen Temperaturen u. s. w. genau in Rechnung zu bringen. Es kann aber nicht in Abrede gestellt werden, daß wenn man einen passenden Raum zur Aufstellung eines derartigen Wasserbarometers zur Verfügung hat, in welchem dasselbe gegen alle nachtheiligen Einflüsse und namentlich gegen das Gefrieren des Wassers geschützt bleibt, ein Apparat dieser Art für die Zwecke der praktischen Meteorologie große Wichtigkeit erlangen kann. — Ob es nicht als vortheilhaft erscheint, anstatt des reinen Wassers für ein Wasserbarometer verdünnte Schwefelsäure in Anwendung zu bringen, wie dieß bei einem von Henry im Jahre 1857 construirten Barometer der Fall war (siehe Fortschritte der Physik, Bd. XIII S. 503) kann hier nicht entschieden

werden, da über die Brauchbarkeit des Henry'schen Wasserbarometers keine weiteren Erfahrungen bekannt geworden sind.

LV.

Ueber den Einfluß des Windes auf den Zug in den Schornsteinen; von Professor Dr. Buff in Gießen.[50]

Mit Abbildungen.

Die Ansicht, daß der Wind, selbst bei waagerechter Richtung, auf den Zug der Schornsteine einen nachtheiligen Einfluß äußere, war noch vor nicht sehr langer Zeit fast allgemein verbreitet. Dieser Ansicht lag keine eigentliche Untersuchung zu Grunde; sie stützte sich auf die Erfahrung, daß der Rauch in niedrigen Schornsteinen durch Windstöße häufig zurückgetrieben wird; sodann auf die Betrachtung, daß der Wind den Strom des Rauches nöthigt, bei seinem Austritt aus dem Schornstein eine schiefe Richtung zu nehmen, wodurch die Querschnittsfläche der ausströmenden Rauchsäule im Verhältniß der Linien a c : a b (Fig. 1) verengert, also, wie es scheinen könnte, die Ausflußmenge vermindert wird. Bei dieser Betrachtung ist jedoch nicht berücksichtigt worden, daß der ausströmende Rauch durch den Wind nicht nur schief gerichtet, sondern zugleich auch beschleunigt wird.

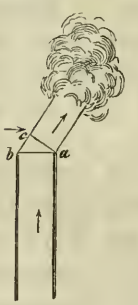


Fig. 1.

Mit Beachtung dieses letzteren Umstandes hat der Verfasser des Artikels „Heizung" in Marbach's physikalischem Wörterbuche durch Rechnung zu beweisen gesucht, daß der Wind den Zug der Schornsteine ganz unverändert lasse, indem die Geschwindigkeit des schief ausströmenden Rauchs in demselben Verhältnisse zunehme als seine Querschnittsfläche sich vermindere. Dieser Rechnung liegt die Annahme zu Grunde, daß die Masse des aufsteigenden Rauchs in demselben Augenblicke da sie den Schlot verlasse, neben ihrer eigenen Geschwindigkeit die sie beibehalte, diejenige des Windes gewinne. Beide Geschwindigkeiten sollen sich dann, nach dem Gesetze des Parallelogramms der Bewegungen zu der Geschwindigkeit zusammensetzen, die der schief aufsteigende Rauch wirklich zeigt.

---

50 Aus dem Gewerbeblatt für das Großherzogthum Hessen (1866, Nr. 14) vom Verfasser mitgetheilt.

Der aus dem Schornstein austretende Rauch erhält jedoch nicht plötzlich durch seine ganze Masse, sondern nur durch eine Reihe von Beschleunigungen, d. h. mit der Zeit, die Geschwindigkeit der äußeren Luft. Der äußere Luftstrom stauet und verdichtet sich vor der Ausmündung, wo ihm eine gegen seine eigene Richtung relativ ruhende Gasmasse (der Rauch) entgegensteht. Letztere wird durch den aus der Stauung hervorgehenden Druck nun auch in der Richtung des Windes in Bewegung gesetzt und gewinnt so stufenweise durch ihre Masse eine waagerechte Geschwindigkeit, während die aufsteigende fortdauert.

Die Bewegung des Rauches außerhalb des Schlotes geht also allmählich aus der senkrecht aufsteigenden in diejenige des Windes über, und kann folglich keine geradlinige seyn; sie gleicht der äußeren Erscheinung nach mehr derjenigen eines waagerecht ausfließenden Wasserstrahles. Daraus folgt, daß die Querschnittsfläche der ausströmenden Rauchsäule durch die Einwirkung des Windes in geringerem Grade vermindert wird, als ihre Geschwindigkeit zunimmt.

Wenn demnach der Rauch durch den Druck der vor dem Schornstein sich anstauenden Luft eine größere Geschwindigkeit erhält als diejenige ist, womit er das Rohr verläßt, und wenn gleichwohl die Querschnittsfläche der strömenden Säule nicht verhältnißmäßig verengert wird, so muß mehr ausströmen, als zur Ausmündung gelangen kann, d. h. es bildet sich nächst der Mündung ein verdünnter Raum, oder es entsteht ein Saugen. Man sollte hieraus den Schluß ziehen, daß waagerecht wehende Winde den Zug fördern.

Ohne Zweifel haben viele erfahrene Architekten hinsichtlich dieses Verhaltens Beobachtungen gesammelt; aber vergeblich habe ich in Schriften darüber nachgeforscht. Auch in dem geachteten Werke von Breymann und Lang (Allgemeine Bau-Constructions-Lehre) sind zwar mancherlei Rathschläge niedergelegt, sowie Beschreibungen von Vorrichtungen, um die Windströmungen an den Ausmündungen der Rauchröhren unschädlich zu machen, aber es findet sich darin keine auch nur annähernd wissenschaftlich begründete Auskunft über die eigentliche Quelle jenes schädlichen Einflusses, um dessen Beseitigung es sich handelt.

Versuche, im kleinsten Maaßstabe ausgeführt, wenn sie passend gewählt und abgeändert worden waren, um das Gesetzmäßige einer Erscheinung, sowie die Beziehungen zwischen Ursache und Wirkung deutlich hervortreten zu lassen, gestatten in den meisten Fällen sicherere Schlüsse auf verwandte Vorgänge im Großen, als die emsigste Verfolgung dieser Vorgänge selbst es vermag.

Aus diesem Grunde halte ich für nützlich, einige einfache, leicht zu

wiederholende Versuche hier mitzutheilen, welche mir vorzugsweise geeignet scheinen, über den Einfluß, welchen der Wind auf die Mündungen der Rauchröhren äußert, Rechenschaft zu geben.

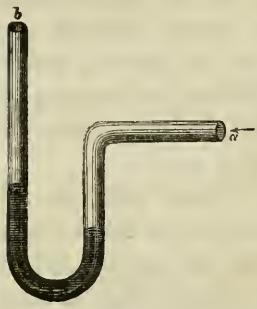


Fig. 2.

Wenn man ein Wasser-Manometer, etwa von der Gestalt wie nebenstehende Fig. 2, einem starken Luftstrome entgegenstellt, so erhebt sich bekanntlich das Wasser auf der Seite der Ausmündung b des Manometerrohres, weil die Geschwindigkeit des Stroms sich bei der Einmündung a in einen Druck verwandelt, der sich zu der bereits vorhandenen Spannkraft der Lufttheile hinzufügt.

Hat der Luftstrom die entgegengesetzte Richtung zur Stellung des Manometers (Fig. 2), so sinkt die Wassersäule auf der Seite b, oder der Strom, indem er sich von der Einmündung a entfernt, übt auf die hier ruhenden Lufttheile eine Saugkraft.

Dem erwähnten Uebergewichte des Drucks in der Richtung der Bewegung verdankt ein isolirter Strahl ausströmender Luft seine Fähigkeit, ruhende Luft, welche ihm den Weg versperrt, vor sich her zu treiben, sowie die ihn rings umgebenden ruhenden Luftmassen mehr und mehr in seine Bewegung hineinzuziehen.

Dabei wächst verhältnißmäßig der Querschnitt des Strahls, freilich nicht ohne allmähliche Abnahme seiner Geschwindigkeit. In sehr anschaulicher Weise zeigt dieses Verhalten der ausfließende Dampfstrahl, indem durch den abkühlenden Einfluß der mit in die Bewegung gezogenen kälteren Luft, ein Theil des Dampfes in Form von Wassertröpfchen ausgeschieden und so die Gestalt des Strahls zur Sichtbarkeit gebracht wird.

Von der saugenden Kraft eines Luft- oder Dampfstrahls hat man in der Technik schon verschiedene zum Theil wichtige Anwendungen gemacht.

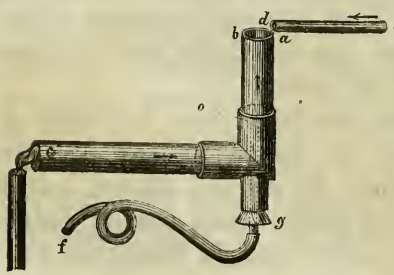


Fig. 3.

Es mag a, g, c (Fig. 3) ein ziemlich weites, rechtwinkelig gebogenes, offenes Glasrohr von etwa 25 Millim. Durchmesser vorstellen, dessen einer Schenkel a, g senkrecht aufwärts steht, während der andere waagerechte Schenkel g, c gegen die Flamme einer Stearinkerze so gerichtet ist, daß letztere die Oeffnung c des Rohrs eben bespült. An der Biegung bei g befindet sich eine

mittelst eines Korks verschließbare Oeffnung, durch welche ein Glasrohr f, o von geringer Dicke eindringt, dessen obere vor der Glasbläserlampe etwas verengte Oeffnung o in der Mitte des weiteren Rohrs, etwas oberhalb des waagerechten Schenkels, mündet.

Wird durch den Canal f, o Dampf oder Luft eingetrieben, so zeigt sich alsbald ein starkes Einsaugen der Flamme bei c, ganz in Uebereinstimmung mit den vorhergegangenen Erläuterungen.

Die Anwendung ähnlicher Vorrichtungen als Förderungsmittel des Zugs ist bekannt.

Nun ist es einleuchtend, daß der durch die Wand des äußeren Rohrs begrenzte Raum um die Oeffnung o herum keinen anderen Zweck hat als die Saug- oder Zugkraft gegen die Flamme zu leiten. Der eigentliche Sitz dieser Kraft befindet sich bei o und in geringer Entfernung darüber. Wenn man die Glaswand, welche die Mündung o des Luft- oder Dampfstrahls umgibt, wegnähme, der Erfolg würde kein anderer seyn können, als daß die Saugkraft sich jetzt gegen die Luftmassen der unmittelbaren Umgebung richten müßte.

Dieß berücksichtigend, halte man ein an beiden Enden offenes Glasrohr e, d von ungefähr 8 Millimeter Weite waagerecht gegen die obere Oeffnung des Rohrs a, g, c (Fig. 3), so daß die Mündung d des ersteren über dem Rande a des letzteren und von diesem nur wenig entfernt steht, und sende einen Luftstrom durch das Rohr e, d. Man wird sogleich wahrnehmen, daß die Flamme von der Oeffnung c angezogen wird. Der an der oberen Oeffnung a vorübergehende Luftstrom wirkte also saugend auf die ruhende Luft im Rohr. Diese Saugkraft ist jedoch nur von geringer Stärke, und das Gelingen des Versuchs erheischt, daß das Blasrohr sich von e nach d hin nicht senke, weil sonst ein Eindringen der Luft in das Rohr und folglich ein Abstoßen der Flamme bewirkt wird. Auch darf aus demselben Grunde der a gegenüberliegende Rand des weiten Rohrs nicht höher stehen, während dagegen eine auch nur geringe Senkung desselben (des Randes b) die Zugkraft bedeutend vermehrt.

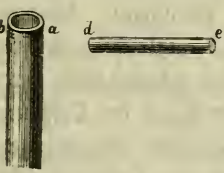


Fig. 4.

Hält man das Rohr e, d etwas tiefer, so wie Fig. 4 andeutet, und richtet seine Mündung d aus 3 bis 4 Zoll Abstand, oder auch aus größerer Entfernung gegen den aufrechtstehenden Theil des weiteren Rohrs, so daß ein Theil des Luftstroms an der Wand des letzteren anstoßen muß, so wird die Flamme mit großer Energie, mit weit größerer Kraft als vorher, eingesogen.

Es ist leicht zu erkennen, daß die an der Wand des weiteren Rohrs

anstoßende Luft sich verdichtet und daß sie dadurch die nöthige Spannkraft gewinnt, um sich radial nach allen Richtungen auszubreiten. Ein Theil davon erhebt sich, gleichlaufend mit der Cylinderachse des Rohrs, und dieser ist es, welcher an der Mündung a vorübergehend, oder vielmehr über dieselbe sich erhebend, die Saugkraft in so auffallender Weise verstärkt.

Der Anprall und das davon abhängige Aufsteigen der Luft an der Außenfläche des Rohrs zeigte sich als ein so wirksamer Schutz gegen das Eindringen in die Ausmündung a, b (Fig. 4), daß ein selbst bis zu 15° abwärts geneigter Luftstrom, sobald derselbe gegen die Kante a aus hinreichender (10—12 Zoll) Entfernung gerichtet worden war, um sich vor der Ankunft am Rohr ausbreiten und theilweise an der Röhrenwand anstoßen zu können, das Einsaugen der Flamme gestattete.

In noch ausgedehnterem Grade wurde der nachtheilige Einfluß eines abwärts geneigten Luftstroms verhütet, ja letzterer sogar gezwungen, saugend zu wirken, nachdem man die Ausmündung a, b (Fig. 5) des Rohrs mit einer Platte überdeckt hatte, welche den Rand desselben ringsum überragte.

Fig. 5.

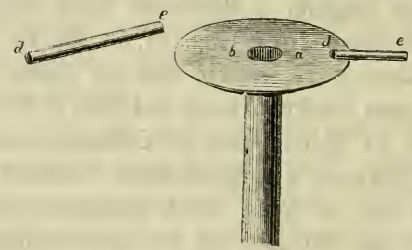


Fig. 6.

Wenn man die Mündung a, b des weiteren Rohrs unmittelbar aus einer ebenen Fläche (Fig. 6) hervortreten läßt, über welche der Luftstrom hinstreifen muß, um zu der Oeffnung a, b gelangen zu können, so bemerkt man, daß die Flamme abgestoßen wird. In der That werden diejenigen Theile des Luftstroms, welche mit der Fläche in Berührung kommen, durch Reibung in ihrer Bewegung verzögert und zugleich verdichtet, ähnlich wie beim Anstoße gegen einen Widerstand. So gelangt Luft, deren Dichtigkeit diejenige ihrer Umgebung überwiegt, zum Rand der Oeffnung und vermag in Folge des Uebergewichts ihrer Spannkraft einzudringen. Diese Wirkung vermindert sich, sowie sich der Rand der Oeffnung über die Fläche erhebt und geht bald in die entgegengesetzte über, d. h. schon bei mäßiger Hervorragung des Randes der Oeffnung wird die Flamme eingesogen.

Die Anwendung dieser Erfahrungssätze, zur Beurtheilung und Erklärung der Einwirkung des Windes auf die Rauchröhren, ist, wie mir scheint, sehr nahe liegend.

Auf die Zugkraft hoher, freistehender Schornsteine wirkt der Wind begünstigend, in welcher Richtung derselbe auch wehen mag. Sie werden, wie mir aus Erfahrung bekannt ist, bei bewegter Luft selbst dann ziehen, wenn die Temperatur der inneren Luftmasse diejenige der äußeren nicht übertrifft. Die Ursache dieser letzteren Zugkraft ist das Anstoßen und in Folge davon das Aufsteigen des Windes an der Wand des Schornsteins. Ueberall, wo es wünschenswerth erscheinen sollte, von dieser Kraft, welche die Natur fast zu jeder Zeit und freiwillig bietet, den größtmöglichen Nutzen zu ziehen, würde man Sorge zu tragen haben, daß der Kranz am oberen Ende des Rohrs nach oben abgerundet ist und nur wenig über die Fläche der Seitenwand hervortritt.

Niedrige Schornsteine sind unvermögend, eine starke Zugkraft hervorzubringen. Befinden sie sich in der Nähe höherer Gebäude, Mauern oder anderer ihre Mündungen beherrschender Gegenstände, zudem vielleicht zwischen diesen Gegenständen und der herrschenden Windesrichtung, so ist Gefahr vorhanden, daß der Rauch durch Windstöße, wenn dieselben abwärts gerichtet sind, zuweilen zurückgedrängt werde. Durch Ueberdeckung der Ausmündung, in der Art jedoch, daß der Rauch unter der Deckplatte nach allen Richtungen frei ausströmen kann, dürfte jene Gefahr sehr vermindert, wenn nicht derselben ganz vorgebeugt werden.

Niedrige und überhaupt solche Schornsteine, deren Saugkraft allzu sehr angestrengt und fast schon bis zur äußersten Grenze erschöpft ist, sind auch dann der Gefahr ausgesetzt, unter dem Drucke des Windes zu rauchen, wenn sie aus der Fläche eines Daches nur wenig hervortreten.

Kann dagegen der Wind an dem oberen Ende eines Rauchrohrs frei vorüberziehen, ist zumal die Mündung desselben in passender Weise überdeckt, so läßt sich von dem Einflusse des äußeren Luftstroms im Allgemeinen nur eine Verstärkung des Zugs erwarten. Selbst eine geringe abwärts gerichtete Neigung des Windes wird ohne Nachtheil bleiben, weil dieser durch die Wirkung des an der Schornsteinwand anstoßenden und dann aufwärts gehenden Luftstroms aufgehoben wird.

Es ist aus diesen Gründen immer rathsam, die Schornsteine der Wohngebäude über dem Dache so weit zu erheben, daß ihre Mündungen die First überragen. Insbesondere gilt dieß auch für Abtrittsröhren, wo diese über Dach geleitet werden.

Die zahlreichen sonstigen Vorrichtungen, die sowohl in besonderen Aufsätzen, wie auch in Lehrbüchern empfohlen werden, um den nach-

theiligen Folgen des Windes an den Ausmündungen der Schornsteine zu begegnen, sind zu verwerfen, weil sie auf die irrige Annahme gegründet sind, daß der Wind principiell ein Hemmniß des Zuges sey, ihren Zweck entweder ganz verfehlen oder demselben doch nur unvollkommen entsprechen.

LVI.

Ueber die Erzeugung hoher Temperaturen mittelst Leuchtgas und atmosphärischer Luft; von Th. Schlösing.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 1131; December 1865.

Bisher wurden von Seite der Chemiker die Vortheile, welche das Leuchtgas als Wärmequelle darbietet, noch nicht hinreichend benutzt. Die in den Laboratorien gebräuchlichen Apparate geben höchstens die Temperatur der beginnenden Weißgluth, sofern nicht die atmosphärische Luft durch Sauerstoff ersetzt wird, wie dieß bei den von Henri Sainte-Claire Deville und Debray erfundenen Apparaten der Fall ist.[51] Und doch drängt sich, wenn man die durch die Verbrennung des Gases mit der genau hinreichenden Luftmenge erzeugte Temperatur berechnet, oder wenn man nur an den Glanz eines Gasbrenners denkt, die Ueberzeugung auf von der Möglichkeit hohe Temperaturen durch die bloße Verbrennung des Leuchtgases in atmosphärischer Luft hervorzubringen. Die Frage dreht sich nur um die passenden Apparate, und die Lösung dieser Frage habe ich mir zur Aufgabe gemacht.

Dabei hatte ich zwei Hauptbedingungen zu erfüllen; nämlich 1) eine ohne Ueberschuß von Luft, wie ohne Ueberschuß von Gas erfolgende und in dem zu erhitzenden Raume vollständig stattfindende Verbrennung; 2) eine hinreichend große Geschwindigkeit beider Gasarten zu erzielen, um die hohe Temperatur zu unterhalten, trotz den durch die Wandungen jenes Raumes verursachten oder durch einen sonstigen Wärmeverbrauch bedingten Wärmeverlusten. Hinsichtlich der zweiten Bedingung erinnere ich daran, daß bei den meisten, die Anwendung hoher Temperaturgrade erfordernden Arbeiten im Laboratorium oder in technischen Werkstätten

---

[51] Polytechn. Journal Bd. CLIV S. 130.

der Wärmeverlust durch die Wandungen des Heizraumes die vorzüglichste Ursache des Abkühlens der zu erhitzenden Gefäße ist. Dieser Verlust ist der Ausdehnung oder der Oberfläche der Wandungen des Heizraumes proportional; darauf beruhen die Vorzüge größerer Oefen gegenüber den kleineren, selbst wenn wir nur die beste Ausnutzung der Wärme in Betracht ziehen, indem die Menge der in den Oefen behandelten Materialien im Verhältnisse der dritten Potenzen ihrer Dimensionen, der Wärmeverlust dagegen, und somit das zu ersetzende Wärmequantum, nur im Verhältnisse der zweiten Potenzen wächst.

Jene beiden Bedingungen werden durch die im Nachstehenden beschriebene Vorrichtung realisirt. In ein kupfernes Rohr von 3 bis 4 Decimeter Länge wird durch ein engeres, in jenes an einem Ende einige Centimeter hineinragendes Rohr, Luft injicirt. Ein wenig hinter der Mündung dieses letzteren ist das Kupferrohr mit zwei, einander gegenüber stehenden Löchern durchbohrt und an dieser Stelle von einem Muff umgeben, in welchen das Gas eingeleitet, von dem Luftstrom angesogen, fortgerissen und so mit der Luft gemischt wird. Man kann sich das Spiel dieses Apparates am besten verdeutlichen, wenn man sich eine Bunsen'sche Lampe vorstellt, in welcher der Zutritt der Luft und des Gases umgekehrt sind, so daß also die sehr erweiterte für das Gas bestimmte Oeffnung die Luft zuführt, während durch die Luftlöcher das Gas ausströmt. Selbstverständlich wird bei meinem Apparate das Zuströmen des Gases durch einen Hahn regulirt; die Menge der einziehenden Luft wird dagegen durch einen bestimmten Druck geregelt.

Zündet man das auf diese Weise erhaltene Gasgemisch an der Luft an, so erhält man eine große blaue Flamme, deren Heizkraft nicht größer als die eines gewöhnlichen Löthrohres mit gleichem Luftverbrauch zu seyn scheint; tritt aber der Flammenkegel, ohne äußere Luft mitzureißen, in eine aus feuerfestem Material bestehende Hülle, so wird die Flamme, welche ich durch ein Gemisch von Gas und Luft in theoretischen Proportionen erzeugt voraussetze, sehr kurz, und die Verbrennung erfolgt in einem engen Raume vollständig, ohne Zweifel wegen der beim gleichzeitigen Durchströmen beider elastischen Flüssigkeiten durch eine und dieselbe Röhre bewirkten innigen Mischung und gegenseitigen Durchdringung derselben. Gefahr ist von diesem explosiven Gasgemisch nicht zu befürchten. Denn aus den von Demondésir und mir gemeinschaftlich angestellten Untersuchungen ergibt sich, daß die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Verbrennung in einem weiten Rohre, für das der Theorie entsprechende Gemisch von Leuchtgas und Luft höchstens 5 Meter per Secunde beträgt; da nun die Ausströmungsgeschwindigkeit des Gasgemisches bei

meinem Löthrohre bedeutend größer ist, so kann die Flamme nicht zurückschlagen und im Inneren des Rohres weiter fortbrennen. Das die Luft zuführende Gebläse braucht kein besonders kräftiges zu seyn, indem eine Pressung von 15 bis 20 Centimeter Wassersäule vollkommen hinreicht. Wohl zu beachten ist aber, daß die verbrannten Gase ungehindert in den Ofen treten können und einen genügenden Abzug finden, sonst würde man der Gefahr ausgesetzt seyn, daß Luft in die Gasleitungsröhren zurückschlägt.

Ich benutze ein Gebläse von Enfer,[52] dessen Wirkung ich dadurch regulire, daß in den Wind in eine Art Gasometer treten lasse, welcher in einer großen, aus Zinkblech angefertigten, feststehenden Glocke besteht, die von einem mit Wasser gefüllten Mantel umgeben ist. Ein Manometer an demselben gibt die Pressung des Windes an. Das Zuströmen des Gases wird durch einen Hahn regulirt, dessen durch eine Stange verlängerter Schlüssel sehr kleine Bewegungen ausführen kann. Daß das Gasgemisch seiner theoretischen Zusammensetzung möglichst nahe gekommen ist, erkenne ich daran, daß ich bei zwei einander sehr nahen Stellungen des Hahnschlüssels abwechselnd eine Oxydations- und eine Reductionsflamme erhalte, was ich mittelst eines starken Kupferdrahtes, den ich an die Mündung des Ofens halte, unterscheiden kann.

Um ein Porzellanrohr zum Weißglühen zu erhitzen, stecke ich auf die Spitze des Löthrohres einen plattgedrückten Trichter, durch welchen die cylindrische Gasflamme eine flache Gestalt erhält; der Rand dieses Trichters kommt zwischen zwei, durch Eisendraht zusammengehaltene Backsteine von feuerfestem Thon zu liegen, von denen der eine vorher so mit der Feile bearbeitet ist, daß, wenn er an den zweiten gelegt wird, ein spaltförmiger Hohlraum entsteht, der die Fortsetzung des Trichters bildet und in welchem sich die flache Gasflamme nach vorn zu immer mehr verbreitet, bis sie aus einem von ihr ganz ausgefüllten Spalte oder Schlitze von 11 bis 18 Centimeter Länge auf 2 bis 3 Millimeter Breite hervortritt. Erst an dieser Stelle brennt sie, vorausgesetzt, daß ihre Geschwindigkeit beim Austritte größer als die schon angegebene Grenze ist. Ich vermeide dabei, das zu erhitzende Porzellanrohr dem Schlitze zu nahe zu bringen; sonst würde das Porzellan in der ganzen Länge der vom glühenden Flammenrande getroffenen Linie schmelzen. An beide Seiten und beide Enden des Schlitzes stelle ich

---

[52] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 261.

vier Stücke von feuerfesten Ziegelsteinen, so daß die Flamme in einen Raum von 1 bis 2 Centim. Breite auf 5 bis 6 Centim. Höhe eingeschlossen wird; ein wenig darüber bringe ich das Porzellanrohr an und umgebe dasselbe gleichfalls mit Ziegelstücken, welche vorher passend zugeschnitten sind. Die durch das Rohr getheilte Gasflamme umspült dasselbe, vereinigt sich über ihm wieder und entweicht durch einen Längsschlitz. Selbstverständlich muß die Hitze im Anfange allmählich gesteigert werden; zuerst gebe ich nur wenig Wind und öffne darauf langsam den Gashahn, bis ich die Minimalgrenze der Entzündlichkeit des Luft- und Gasgemisches kaum überschreite. Ungeachtet des Ueberschusses an Luft findet dann eine nur sehr unvollständige Verbrennung statt; der Wasserstoff verbrennt, der Kohlenstoff hingegen verwandelt sich zum größten Theile nur in Kohlenoxyd; dennoch ist die Temperatur nur wenig hoch und wird vom Porzellanrohre ganz gut ertragen, ohne daß es reißt. Dann verstärke ich nach und nach den Wind und das Verhältniß des Gases; nach fünf Minuten habe ich den Gang des Verbrennungsprocesses erreicht, welchen ich einzuhalten beabsichtige.

Beim Erhitzen eines Schmelztiegels verfahre ich in anderer Weise. Zwei flach neben einander gelegte feuerfeste Backsteine bilden den Sockel oder Boden des Tiegelofens; in der Mitte desselben stelle ich den Tiegel auf einen Käse und bilde aus Backsteinstücken von gleicher Höhe, die durch Eisendraht zusammengehalten werden, den Ofenmantel. Dieser Mantel ruht auf vier Unterlagen, so daß zwischen ihm und dem Sockel ein freier Raum von 3 bis 4 Millim. Höhe bleibt; er wird mit einer feuerfesten Thonplatte bedeckt, welche in der Mitte mit einer zur Aufnahme des Löthrohres dienenden Oeffnung versehen ist. Auf diese Weise wird von obenher erhitzt; die Flamme schlägt auf den Deckel, breitet sich auf demselben aus, tritt hinab und entweicht durch die von den Unterlagen gebildete ringförmige Spalte.

Es ist einleuchtend, daß man die Gestalt der Flamme, sowie die Form des Mantels, den zu erhitzenden Gegenständen entsprechend, auf mannichfaltige Weise abändern kann. Die Chemiker, welche mein Heizverfahren versuchen, werden wahrscheinlich über die Wirkungen desselben sich verwundern. Ich habe in einem Pariser Tiegel ein 400 Grm. schweres Stück Schmiedeeisen binnen zwanzig Minuten geschmolzen; binnen derselben Zeit habe ich Röhren aus der Fabrik in Bayeux so zusammengeschmolzen, daß das Porzellan in durchscheinendes Glas verwandelt war. Und man darf nicht glauben, daß dabei übermäßig viel Leuchtgas verbraucht wird; ich habe die Menge desselben näherungsweise gemessen und gefunden, daß, um ein Porzellanrohr von 20 Millimeter

Durchmesser und 18 Centimeter Länge zwanzig Minuten lang zum Weißglühen zu erhitzen, ungefähr 250 Liter Gas nöthig waren; zum Schmelzen der erwähnten 400 Grm. Eisen verbrauchte ich 400 bis 500 Liter.

Die Gefahr, die Porzellanröhren zu schmelzen, macht einige Vorsichtsmaßregeln nöthig; gewöhnlich verbinde ich das eine Ende derselben mit einem Kolben mit geschwärztem Boden, durch den hindurch ich die Wirkungen der Wärme auf das Porzellan beobachte; soll ein Gas durch das Rohr geleitet werden, so muß der Kolben eine Tubulatur haben. Sobald ich bemerke, daß das Rohr seine Form zu verlieren beginnt, lasse ich die Windführung etwas schwächer werden. Es ist übrigens sehr zu rathen, die dem beginnenden Schmelzen des Porzellans entsprechende Pressung des Gebläsewindes bei den ersten Schmelzversuchen mit diesen Apparaten genau zu bestimmen, und bei den späteren Operationen dann mit einer geringeren Pressung zu arbeiten. Offenbar liegt es stets im Interesse des Chemikers, den Durchmesser des Löthrohres möglichst groß zu nehmen, um die Arbeit des Gebläses zu verringern, er muß aber dabei berücksichtigen, daß die Ausströmungsgeschwindigkeit des Gasgemisches eine Minimalgrenze hat, welche stets überschritten werden muß.

LVII.

Ueber die Anwendungen der mittelst brennbarer Gase und atmosphärischer Luft erzeugten hohen Temperaturen; von Th. Schlösing.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 187; Januar 1866.

In meiner (vorstehenden) Mittheilung über die durch Verbrennung von Leuchtgas hervorgebrachten hohen Temperaturen beschränkte ich mich auf einen Bericht über die von mir angestellten Versuche und enthielt mich, aus denselben die Folgerungen zu ziehen, welche sie gestatten. Im Folgenden erlaube ich mir, auf einige Anwendungen des von mir angegebenen Verfahrens aufmerksam zu machen, welche sich theils schon bewährt haben, theils einer Berücksichtigung werth seyn dürften.

Anwendungen im Laboratorium. — Ein kleiner Schmelztiegel kann binnen einigen Minuten auf eine Temperatur erhitzt werden, welche derjenigen, die ein guter Windofen gibt, mindestens gleich kommt; ein Tiegel von 150 bis 200 Kubikcentimeter Inhalt erreicht denselben

Hitzegrad binnen einer Viertelstunde. Es ist einleuchtend, daß noch weit größere Gefäße ebenso stark erhitzt werden können — natürlich binnen einer entsprechend längeren Zeit — wenn der Verbrauch an Gas und Luft in richtigem Verhältnisse zu den zu erhitzenden Oberflächen steht. Demnach werden sich in vielen Fällen die Holzkohlen und Kohks durch das Leuchtgas ersetzen lassen; dadurch wird viel an Zeit gewonnen werden und der Chemiker daher die Untersuchungen vervielfältigen können, welche eine sehr starke Hitze erfordern, z. B. diejenigen über das Verhalten der feuerfesten Materialien, über die Schmelzpunkte verschiedener Metalle, wie Eisen, Nickel 2c. Wie mir scheint, würden sich auch die Eisenproben auf trockenem Wege mit Anwendung von Gas als Brennmaterial ausführen lassen. Beiläufig bemerke ich noch, daß die Umwandlung des kohlensauren Kalks in Aetzkalk, das Aufschließen der Silicate durch diese Basis, kurz alle im Platintiegel vorzunehmenden Glühungen, welche Weißglühhitze erfordern, mittelst meines Löthrohres sehr rasch und eben so gut sich ausführen lassen, wie bei Anwendung der Deville'schen Schmelzlampe.[53]

Anwendungen in der Technik. — Für die Industriezweige, welche werthvolle Substanzen behandeln und daher den Aufwand für Brennmaterial nicht hoch anzuschlagen haben, dürfte die Anwendung eines Verfahrens zur raschen Erzeugung einer hohen Temperatur, welche ohne weitere Vorbereitungen in dem gewünschten Zeitpunkte leicht erhalten und, sobald sie nicht mehr nöthig ist, ebenso leicht wieder beseitigt werden kann, von Vortheil seyn. Uebrigens läßt sich das Gas ebenso gut zum Heizen von Flammöfen, wie von Schmelztiegeln anwenden.

Diejenigen Industriezweige freilich, welche mit einem sehr bedeutenden Brennmaterialaufwande zu kämpfen haben, und hoher Temperaturgrade bedürfen, werden das Leuchtgas niemals anwenden; ihnen müssen wirklich technisch verwendbare Gase dargeboten werden. Die Arbeiten Ebelmen's auf diesem Felde, welche für weitere Erfindungen nur wenig Raum lassen, sind zu bekannt, als daß ich besonders an sie zu erinnern nöthig hätte; aber bezüglich einer pyrotechnischen Anwendung des Leuchtgases, welche ich am Schlusse dieser Mittheilung besprechen werde, erscheint es mir von Wichtigkeit, die durch Leuchtgas erzeugten Temperaturen mit denjenigen zu vergleichen, welche durch die Gase erzeugt werden, deren zwei Hauptquellen die mit bloßer Luft und die mit Luft und gleichzeitig mit Wasserdampf betriebenen Gasgeneratoren sind.

53 Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXL S. 429.

Ungeachtet der Schwankungen in der chemischen Zusammensetzung des Leuchtgases ist die durch seine Verbrennung mit dem nöthigen und genügenden Luftvolum erzeugte Temperatur doch fast constant; denn der Wasserstoff erzeugt, wenn er durch die genau hinreichende Luftmenge verbrannt wird, eine Temperatur von 2736° C., während der Kohlenstoff unter denselben Verhältnissen 2715°, also beinahe ganz dieselbe Zahl gibt; das Gas mag daher der Luft Kohlenstoff oder Wasserstoff darbieten, so wird die Temperatur nur wenig schwanken. In runder Zahl nehme ich 2700° als Maximum an, indem ich die geringe Menge der im Leuchtgase stets vorhandenen trägen Gase, sowie die durch den Trennungsact der constituirenden Bestandtheile der Kohlenwasserstoffe verzehrte Wärme unberücksichtigt lasse. Jedenfalls ist der Einfluß dieser beiden, eine Temperaturerniedrigung bedingenden Ursachen nicht so bedeutend, daß die Zahl 2700 weit von der Wirklichkeit abweichen könnte; obgleich es immerhin der Fall seyn könnte, daß die von Henri Sainte-Claire Deville nachgewiesenen Erscheinungen der Dissociation die Entwickelung der theoretischen Wärme verhindern. Ich nehme indessen an, daß durch letzteren Umstand die durch Rechnung erhaltenen Zahlen ihren wenigstens relativen Werth nicht verlieren.

Bei der Analyse der Generatorgase erhielt Ebelmen unter anderen Resultaten die nachstehenden Zahlen:

	Gasgenerator mit bloßer Luft und Kohlenlösche betrieben:	Gasgenerator mit Luft und Wasserdampf betrieben:
Kohlensäure . . .	0,5	5,6
Kohlenoxyd . . .	33,3	27,2
Wasserstoff . . .	2,8	14,0
Stickstoff	63,4	53,2
	100,0	100,0

Durch die Verbrennung dieser beiden Gasgemische mit der dazu gerade hinreichenden Luftmenge wird eine Temperatur von bezüglich 1905° und 1966° erzielt, welche also weit unter der für die Verbrennung des Leuchtgases angenommenen bleibt. Allerdings hat man das Hülfsmittel, die Generatorgase und die atmosphärische Luft, durch die verlorengehende Wärme (Ueberhitze) der Oefen zu erhitzen; die Rechnung gibt für Anfangstemperaturen von 300° und 500° folgende Zahlen:

		1. Gasgenerator.	2. Gasgenerator.
Anfangstemperatur	300°	2210°	2290°
	500°	2410°	2490°

Es würde daher bloß eine vorläufige Erhitzung um 500° nothwendig seyn, um der Verbrennungstemperatur des Leuchtgases nahe zu kommen.

Eine andere Quelle von brennbarem Gase, welche indessen von Ebelmen als für technische Zwecke nicht geeignet verworfen wird, ist die durch Hindurchleiten durch glühende Kohlen bewirkte Zersetzung des Wassers zu Wasserstoff und Kohlenoxyd. Ein Gemisch von gleichen Volumen dieser zwei Gase würde, selbst kalt angewandt, eine Temperatur von 2870° geben, also eine beträchtlich höhere, als die durch Verbrennung von Steinkohlengas erzeugte. Diese Zahl läßt mich hoffen, daß Ebelmen's Urtheil nicht unumstößlich ist, zumal wenn ich in Erwägung ziehe, daß in den Oefen mit hohen Temperaturen die von den in Arbeit genommenen Substanzen consumirte Wärme nur einen kleinen Bruchtheil der Gesammtwärme bildet und daß die entweichenden Gase noch Wärme genug zum Erhitzen der für die Erzeugung des Gemisches von Wasserstoff und Kohlenoxyd beschickten Retorten liefern.

Ich muß nun den Grund angeben, welcher mich zu den vorstehenden Vergleichungen veranlaßte. Man hat mit Generatorgasen Roheisen geschmolzen; man würde auch Stahl mit denselben schmelzen können. Wie Ebelmen erwähnt, schmolz das Ofengewölbe nach mehrtägigem Betriebe, wenn die Gase vor der Verbrennung auf 300° gebracht waren; Stabeisen aber schmolz nicht. Mit Steinkohlengas bin ich im Stande, dieses Metall zu schmelzen; ich werde es mit jedem anderen Gase schmelzen können, welches eine gleich hohe Temperatur gibt. Sollte man nicht auch im Stande seyn, es im Großen zu schmelzen, durch technische Erzeugung der Temperaturgrade, deren Erzielung im Kleinen mir gelingt?

Die leicht auszuführende Schmelzung mehrerer hundert Gramme Stabeisen in einem Tiegel gestattet die physikalischen Eigenschaften des reinen oder mit fremden Körpern mehr oder weniger verunreinigten Metalles zu studiren und seine chemischen Verwandtschaften im flüssigen Zustande zu ermitteln. — Die obere Fläche der von mir erhaltenen Eisenkönige ist glatt und blank — ein Beweis, daß Stabeisen beim Erstarren keine Gase abgibt.

Das Umschmelzen des raffinirten Stabeisens würde ein Mittel seyn, es von beigemengten Unreinigkeiten, von Glühspan oder Schlacke zu reinigen und es homogener zu machen. Müßte man dazu Tiegel anwenden, so könnte die Operation für gewisse, zu besonderen Zwecken bestimmte Stabeisensorten Vortheile darbieten. Würden aber durch Einschmelzen des Eisens während des Raffinirens nicht die chemischen Vorgänge begünstigt werden, durch welche das Roheisen in Stabeisen umgewandelt wird, da man mit einer flüssigen Masse und nicht mehr mit einer teigartigen Substanz zu thun hat, welche immer dicker und zäher

wird und daher den zu ihrer Reinigung erforderlichen Reactionen einen immer stärkeren Widerstand entgegensetzt? Erhielte man nicht auf diese Weise ohne Weiteres ein homogenes, reineres Stabeisen, welches sich sogar vergießen lassen würde?

Diese Fragen verdienen sicherlich unsere ganze Aufmerksamkeit. Ich beabsichtige, ein näheres Studium derselben mit Aufbietung aller meiner Kräfte zu verfolgen, da ich das Glück gehabt habe, Thatsachen aufzufinden, welche, wie es mir scheint, den Beweis liefern, daß eine Lösung derselben wohl möglich ist. Ich glaube, daß die Hauptschwierigkeit bezüglich der Erreichung des hier angedeuteten Zieles nicht in der Erzeugung genügend hoher Temperaturgrade liegt, sondern im Mangel an Materialien von hinlänglicher Feuerfestigkeit. Indessen scheint mir dieses Hinderniß durchaus nicht derart zu seyn, daß es von jeder weiteren Untersuchung zurückschrecken könnte.

LVIII.

Ueber die Blasen des Stahls; von H. Caron.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 296; Februar 1866.

Der Gußstahl im Allgemeinen, namentlich aber diejenigen Sorten desselben, welche im Handel als weiche bezeichnet werden, weil ihre Härte durch Ablöschen nur wenig verändert wird, besitzen die Eigenschaft, unter Umständen blasig zu werden. Zur Vermeidung dieser Blasen oder doch zur Verminderung ihrer Anzahl und ihrer Dimensionen, pflegt man unmittelbar nach dem Gusse auf das flüssige Metall ein Stück Roheisen zu legen, welches genau in die Gießform paßt. Dieser Deckel wirkt hauptsächlich dadurch, daß er die Oberfläche des geschmolzenen Metalles, mit welcher er in Berührung kommt, abkühlt, sie zum Erstarren bringt und dadurch verhindert, daß Gase aus derselben entweichen und jene zahlreichen Hohlräume und Blasen hinterlassen, durch welche, ohne Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregel, die Güte des Gußstahls beeinträchtigt werden würde.

Die Blasen des Stahls sind von zweierlei Art. Die einen, mit Wandungen von metallischem, eisenfarbigem Ansehen scheinen durch ein Gas hervorgerufen zu werden, welches unfähig ist das Metall zu oxydiren; die Blasen dieser Art walten der Zahl nach vor.

Die der zweiten Kategorie angehörenden Blasen zeigen die bunten Farben des in Gegenwart eines oxydirenden Gases erhitzten Eisens oder Stahls; sie sind weit seltener als die der ersten Art und finden sich fast nur an der Oberfläche der Gänze oder Güsse. Allgemein wird angenommen, daß die Entstehung der die Wandungen dieser Hohlräume bekleidenden dünnen Oxydschicht durch die Berührung der Luft in dem Momente wo die Blase berstet, verursacht wird.

Hiernach ist mit Berücksichtigung der chemischen Beschaffenheit der Atmosphäre oder der Körper, welche mit dem Metalle während seiner Schmelzung in Berührung kommen können, als sicher anzunehmen, daß Wasserstoff, Kohlenoxyd, Stickstoff oder ein Gemisch dieser Gase die einzig möglichen Ursachen der erwähnten Blasen sind. In dieser Beziehung hätte mir, wie ich recht gut weiß, die Analyse Aufschluß geben können; leider aber besteht die erste Schwierigkeit, welche sich darbietet und die meiner Ansicht nach beinahe unüberwindlich ist, darin, die Gase der Blasen in reinem Zustande aufzufangen; auch haben die auf diesem Wege angestellten Untersuchungen zu gar keinem Resultate geführt, welches eine genügende Erklärung dieser Erscheinung zu geben im Stande wäre. Ich sah mich daher genöthigt, einen anderen Weg einzuschlagen.

Stammen diese Gase aus der Atmosphäre des Herdes her und sind sie als solche von dem flüssigen Metalle absorbirt worden? Wenn sie nicht unmittelbar und ohne vorherige Umwandlung aus dem das letztere umgebenden Gasmedium herstammen, wie und aus welchem Grunde entwickeln sie sich im Momente des Erstarrens des Metalles? Endlich, wie läßt sich die Bildung dieser Blasen vermeiden? Dieß sind die Fragen, welche ich mir stellte und auf experimentellem Wege zu lösen versuchte.

Der in einem Tiegel aus feuerfestem Thone eingeschmolzene und einem langsamen Erkalten überlassene Stahl ist stets mit Blasen erfüllt, deren Wandungen krystallinische Bildungen zeigen; oft sogar, wenn die Ofengase in ziemlich bedeutender Menge in den Tiegel gedrungen sind, zeigt sich auf dem Stahlregulus eine metallische, löcherige Efflorescenz von beträchtlichem Volum. Bei Stabeisen dagegen tritt diese Erscheinung niemals auf; mit Ausnahme einer durch das Schwinden hervorgebrachten centralen Höhlung oder Einsenkung sind die Könige von umgeschmolzenem Schmiedeeisen stets ganz glatt und das Eindringen von Herdgasen in den Tiegel veranlaßt niemals eine blasige Efflorescenz. Diese Versuche habe ich sehr oft wiederholt; ich gebrauchte bei denselben das Schlösing'sche Löthrohr, dessen bequeme und zugleich einfache Anwendungsweise eine

rasche Erzeugung der für meine Zwecke erforderlichen hohen Temperaturgrade gestattet; ich erhielt stets die gleichen Resultate.

Da die beiden eben erwähnten Schmelzversuche unter gleichen Umständen angestellt waren, so mußten die beiden Metallproben der Einwirkung ganz derselben die Atmosphäre des Herdes bildenden Gase unterworfen gewesen seyen. Demnach würden nur noch zwei Hypothesen möglich seyn, nämlich:

1) die Chemiker, welche unmittelbare Absorption des Wasserstoffes und des Kohlenoxydes der Herdgase durch das geschmolzene Metall zugeben, können annehmen, daß der Stahl die Eigenschaft besitzt, diese Gase zu absorbiren, während das Eisen sie nicht besitzt;

2) die Chemiker hingegen, welche eine solche unmittelbare Absorption nicht als nachgewiesen betrachten, können annehmen, daß die Blasen von einer Gasentwickelung herrühren, welche durch die Einwirkung des Kohlenstoffes (dessen Vorhandenseyn den Stahl vom Stabeisen unterscheidet) auf einen dem Stahle beigemengten oder in demselben aufgelösten Körper hervorgerufen wird.

Um zu ermitteln, welche von diesen beiden Hypothesen die richtigere sey, hielt ich es für genügend, Stahl in einem Porzellanrohre zu schmelzen, durch welches ein Strom von Wasserstoff- oder Kohlenoxydgas zieht, und mich dann von dem Vorhandenseyn oder der Abwesenheit von Blasen zu überzeugen. Bei diesen Versuchen beobachtet man Folgendes: Besteht das Schiffchen, in welchem der Stahl sich befindet, aus Porzellan, so lassen sich nach dem Erkalten des eingeschmolzenen Metalles keine Efflorescenzen wahrnehmen, aber die Oberfläche des Stahlregulus, welche mit dem Porzellan in Berührung war, ist mit eben solchen Hohlräumen bedeckt, wie man sie beim Schmelzen im Thontiegel bemerkt. Hiernach stellte ich mir die Frage, ob nicht die Beschaffenheit des Gefäßes, in welchem die Schmelzung vorgenommen worden, auf das erhaltene Resultat von Einfluß gewesen seyn könne, und ersetzte das Porzellanschiffchen durch ein solches aus Magnesia, später durch ein aus Aetzkalk angefertigtes. (Vom Porzellanrohre waren diese Schiffchen beim Versuche durch ein Stück Platinblech getrennt). Jetzt erhielt ich Stahlkönige, welche von Hohlräumen, Efflorescenzen und Blasen vollkommen frei waren.

Diese Versuche beweisen nach meiner Ansicht genügend, daß die Blasen nicht durch Wasserstoff- oder Kohlenoxydgas, die von dem flüssigen Eisen oder Stahl absorbirt worden, herrühren; sie beweisen ferner, daß die Entstehung dieser Blasen von zwei Ursachen herrührt; welche auch zur Bildung von Kohlenoxyd beitragen. Die erste und hauptsächlichste

dieser beiden Ursachen ist die durch die oxydirende Atmosphäre des Herdes bewirkte Erzeugung von Eisenoxyd; die zweite ist die durch den Kohlenstoffgehalt des Stahls veranlaßte Zersetzung des bei der Berührung mit der Kieselsäure der Schmelztiegelwandungen entstandenen Eisenoxydulsilicates.

Nachdem ich in solcher Weise die Einwirkung festgestellt hatte, welche in Strömen von zweierlei Gasen einerseits das Material des zur Schmelzung angewendeten Tiegels, andererseits die Atmosphäre, in welcher diese Schmelzung vor sich gieng, auf den Stahl haben konnte, suchte ich den in der Technik stattfindenden Vorgängen etwas näher zu kommen, und stellte zu diesem Zwecke den nachstehenden Versuch an. Von zwei von derselben Stange herrührenden Stahlstückchen wurde das eine in einen aus feuerfestem Thon bestehenden, das andere in einen aus gebranntem Kalke geschnittenen Tiegel gebracht; jeder dieser Tiegel wurde mit einem Deckel versehen und in einen größeren Thontiegel so gestellt, daß er von den Wandungen des letzteren durch eine unschmelzbare Substanz getrennt war. Beide Stahlproben wurden nach einander in demselben Windofen, und zwar möglichst bis auf dieselbe Temperatur, also unter gleichen Verhältnissen, erhitzt.

Nach vierstündigem Feuer ließ ich die Tiegel erkalten und zerschlug sie; in beiden war der Stahl vollkommen geflossen. Der aus feuerfestem Thone bestehende Tiegel enthielt einen Stahlkönig, welcher von Blasen mit krystallisirten Wandungen durchlöchert war; der im Kalktiegel befindliche Regulus hingegen war vollkommen blasenfrei und hatte genau die Gestalt des Inneren vom Tiegel. Die oben angeführten Resultate werden also durch diese Versuche bestätigt.

Bei Anwendung von Magnesia als Tiegelmaterial anstatt des Kalks erhält man ganz dieselben Wirkungen. In dieser Beziehung bemerke ich, daß durch Pressen aus Magnesia sehr feste und unschmelzbare Tiegel leicht herzustellen sind; dieselben haben vor den Kalktiegeln den unschätzbaren Vorzug, daß sie, ohne zu verderben, sehr lange aufbewahrt werden können. Ich habe dergleichen in meinem Laboratorium seit drei Jahren, den Einflüssen der Luft und der Feuchtigkeit ausgesetzt, stehen; bei langsamem und vorsichtigem Erhitzen widerstehen sie dem Feuer sehr gut, ohne sich in nachtheiliger Weise zu ziehen oder zu werfen. Uebrigens besitzt sowohl die Magnesia, als der Kalk in gleichem Grade die Eigenschaft, mit den Oxyden des Eisens schmelzbare Verbindungen nicht einzugehen; sie unterscheiden sich in dieser Beziehung wesentlich von der Kieselsäure, welche das vorherrschende Element in unseren jetzigen feuerfesten Schmelztiegeln und Steinen bildet. Es wäre sehr zu wünschen, daß in der Industrie die kieselsäurehaltigen feuerfesten Materialien durch dergleichen

aus Kalk bestehende ersetzt würden; namentlich würde der Eisenhüttenmann in der Anwendung der letzteren große Vortheile finden, aus Gründen auf welche ich später zurückkommen werde. Leider steht die Magnesia für jetzt noch in zu hohem Preise (in Frankreich 250 Frcs. per Tonne), um für sich allein angewendet werden zu können. Ich habe nach dieser Richtung hin mehrere Versuche in kleinem Maaßstabe angestellt, mußte dieselben aber aufgeben, da ich weder eine hydraulische Presse, noch die nöthigen Tiegelformen (Mönche und Nonnen) zu meiner Verfügung hatte.

Es bleibt jedoch noch ein Punkt dunkel, welchen meine Versuche über die Blasen des Stahls nicht genügend aufgeklärt haben. Wenn ein Metall spratzt, so entweichen die das Spratzen veranlassenden Gase aus dem Metalle erst im Augenblicke seines Erstarrens, wie sich beim Kupfer, Silber, Platin ꝛc. leicht beobachten läßt. Der Stahl besitzt diese Eigenschaft gleichfalls, und es scheint demnach, daß eine gewisse Analogie zwischen allen diesen Erscheinungen stattfinden kann, welche zu einer gemeinsamen Erklärung dieser Thatsachen führen und dieselben in einerlei Kategorie einzureihen gestatten würde.

Schließlich will ich noch einen Versuch anführen, dessen Mittheilung ich deßhalb bis zuletzt aufgespart habe, weil er mir die Aufstellung einer Hypothese oder vielmehr einer Erklärung bezüglich des beim Spratzen des Stahls stattfindenden Vorganges zu wagen erlaubt. Ich wiederhole jedoch ausdrücklich, daß es bloß eine Hypothese ist, der ich einen nur relativen Werth beilegen kann.

Schmilzt man unter gleichen Verhältnissen in nicht vollkommen lutirten Tiegeln aus feuerfestem Thon Stabeisen, weichen Stahl, harten Stahl, übergares Roheisen und weißes Roheisen, so findet man nach dem Erkalten der verschiedenen Metalle Folgendes:

der Stabeisenregulus zeigt keine Blasen;

der König vom weichen Stahl erscheint voll von Blasen;

der Regulus vom harten Stahl hat merklich weniger Blasen.

Das übergare Roheisen ist blasenfrei, indessen beweisen die gegen den Tiegeldeckel geschleuderten und auf die Oberfläche des Königs zurückgefallenen Tropfen, daß das Metall gespratzt hat, freilich vor seinem Erstarren.

Der Regulus vom weißen Roheisen endlich erscheint frei von Blasen.

Nehmen wir an, daß diese Metalle im geschmolzenen Zustande Eisenoxyd auflösen, daß aber diese Lösung (obschon mit dem Kohlenstoffe des Stahls in Contact) die Eigenschaft besitze, erst bei einer bestimmten Temperatur Kohlenoxyd zu erzeugen. Diese Temperatur würde beiläufig beim Schmelzpunkte des weichen Stahles, folglich bedeutend höher liegen,

als der Schmelzpunkt des weißen Roheisens. Dann wäre man den Vorgang beim Spratzen des Stahles zu erklären im Stande. Denn wenn man Stabeisen schmilzt, welches, meiner Annahme zufolge, Eisenoxyd auflöst, aber keinen Kohlenstoff enthält, so kann keine Bildung von Kohlenoxyd, somit auch keine Bildung von Blasen stattfinden. Die Carburete hingegen, welche (unserer Annahme nach) gleichfalls Eisenoxyd zu lösen vermögen, müssen um so mehr Blasen bekommen, je näher ihr Schmelzpunkt der Temperatur liegt, bei welcher die Reaction zwischen dem Eisenoxyde und dem Kohlenstoffe vor sich geht, insofern die Gase dann um so weniger Zeit gehabt haben, vor dem Erstarren des Metalles zu entweichen.

Aber, wird man hier einwerfen, wie läßt sich annehmen, daß im Stahl, der z. B. bis zum Schmelzpunkte des Stabeisens erhitzt worden, Eisenoxyd und Kohlenstoff neben einander existiren können, ohne daß eine Reaction derselben stattfindet? Auf diesen Einwurf entgegne ich mit der Hinweisung auf die schönen Versuche von Henri Sainte-Claire Deville über die Dissociation. Es wird zugestanden, daß Wasserstoff und Sauerstoff, diese eine so große Verwandtschaft zu einander besitzenden Körper, bei sehr hohen Temperaturen neben einander vorhanden seyn können, ohne sich zu verbinden; es wird ferner zugestanden, daß bei einer niedrigeren Temperatur der Sauerstoff und der Kohlenstoff des Kohlenoxyds neben einander existiren können, ohne verbunden zu seyn, so daß sie sich sogar mechanisch von einander trennen lassen; weßhalb sollte es dann nicht auch zugestanden werden können, daß das in dem gleichen Metalle gelöste Eisenoxyd neben dem gleichzeitig vorhandenen Kohlenstoffe zu bestehen vermag, indem beide Körper den richtigen Augenblick, d. h. den für ihre Reaction auf einander günstigen und erforderlichen Temperaturgrad abwarten, um sich gegenseitig anzugreifen?

Diese Erklärung stützt sich — ich wiederhole es nochmals — auf eine Hypothese, allein sie bietet wenigstens den Vortheil dar, das Spratzen des Stahls begreiflich zu machen, und die Ursache der Blasenbildung zu erklären, und wird hoffentlich zur Auffindung eines Mittels führen, dieselbe zu vermeiden, und dadurch eines der interessantesten Probleme der jetzigen Metallurgie zu lösen.

Nachtrag.

Zu der vorstehenden Mittheilung bemerkt Balard, wie wichtig eine weitere Verfolgung der Ideen Caron's, sowie die Benutzung der Magnesia zur Fabrication nicht allein von Schmelztiegeln, sondern auch von Ziegelsteinen für das Eisenhüttenwesen seyn muß. Das bekannte

schnelle Unbrauchbarwerden der Puddelofensohlen rührt sicherlich davon her, daß die dazu verwendeten, aus Substanzen (Kieselsäure, Thonerde) die sich mit Alkalien leicht verbinden, bestehenden feuerfesten Steine die Oxydation des Eisens durch den Sauerstoff der Luft hervorrufen und so ein schmelzbares, zum Theil auf Kosten ihrer eigenen Substanz gebildetes Silicat geben. Wesentlich aus Magnesia bestehende, alkalisch reagirende Ziegelsteine würden aller Wahrscheinlichkeit nach eine weit größere Dauer haben; auch ist Balard stets der Ansicht gewesen, daß die Verarbeitung zu solchen Steinen eine der nützlichsten Verwerthungsweisen für die aus Seewasser gewonnene oder aus jeder beliebigen anderen Quelle dargestellte Magnesia seyn würde.

Henri Sainte-Claire Deville bemerkt, daß in seinem Laboratorium an der Normalschule zu Paris die aus Kalkerde, Magnesia, Thonerde, reinem Graphit und sogar aus Kienruß nach Caron's Verfahren angefertigten Schmelztiegel schon seit längerer Zeit fast täglich angewendet werden. Er fügt hinzu, daß es ihn hier viel zu weit führen würde, wenn er alle die wichtigen Dienste näher erörtern wollte, welche Gefäße von einem so bedeutenden Grade von Feuerfestigkeit und von so werthvollen chemischen Eigenschaften zu leisten vermögen.

Schließlich bemerkt Régnault, daß Thilorier vor bereits mehr als zwanzig Jahren Tiegel aus Magnesia verfertigt und zum Schmelzen von Platin benutzt hat. Thilorier selbst hat ihm vor längerer Zeit mehrere von diesen Schmelztiegeln gegeben und Régnault hat dieselben zu verschiedenen in den Porzellanöfen von Sèvres angestellten Proben verwendet.

LIX.

Das photographische Anilindruckverfahren.

Nach einer Berechnung des Hrn. Dawson beläuft sich die Auslage für ein Anilinbild von der Größe eines Bogens von 22 × 18 Zoll auf nur 5 Pfennige (ohne das Papier); das Verfahren ist demnach ein äußerst billiges und verdiente gehörig durchstudiert zu werden. Für die Vervielfältigung von Karten, Plänen und Zeichnungen aller Art, direct nach den Originalen, werden Geometer, Architekten und Künstler es sehr werthvoll finden, zumal da es sehr einfach und sicher ist. Auch zu manchen speciell photographischen Arbeiten dürfte es sich empfehlen.

Das Papier. — Man wähle ein dickes stark geleimtes Papier mit feiner Oberfläche. Dickes Steinbach'sches Papier ist sehr gut: es kann indeß durch Satiniren zwischen heißen Walzen noch verbessert werden. Rives-Papier eignet sich gar nicht, ebensowenig dünne Papiere, die sich stets ungleichmäßig und fleckig entwickeln, wahrscheinlich weil die Sensitirlösung an einigen Stellen das Papier ganz durchdrungen hat, anstatt an der Oberfläche zu bleiben. Aus diesem Grunde muß dickes gleichmäßig geleimtes Papier genommen werden.

Die Sensitirlösung. —

Doppelt-chromsaures Ammoniak . . .	5 Theile,
Phosphorsäure (Acidum phosphoricum glaciale) .	2—6 „
Wasser	48 „

Wegen der unbestimmten Stärke der Phosphorsäure ist in der Vorschrift kein bestimmtes Verhältniß angegeben. Man merke sich, daß mit zu wenig Säure das Bild sich mit röthlicher Farbe entwickelt, während zu viel Säure es grün macht. Die richtige Menge Säure gibt ein schönes Purpurschwarz. Uebrigens braucht man hierbei nicht zu vorsichtig zu seyn, da sich die Farbe später noch beliebig verändern läßt.

Das Empfindlichmachen. — Man stiftet das Papier an den Ecken auf ein glatt gehobeltes Bret und trägt die Lösung rasch und gleichmäßig mit einem weichen Pinsel oder Schwamm auf. Dann lasse man rasch trocknen. Beim Schwimmenlassen dringt die Lösung zu tief in das Papier ein.

Das trockene Papier lasse man wenigstens zehn Minuten in einer Schublade oder im Dunkelzimmer liegen, damit es hinreichend Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzieht, um im Copirrahmen glatt anzuliegen. Das empfindliche Papier ist tief orangefarben; es sollte am Tage der Präparation gebraucht werden, da es beim Aufbewahren unempfindlich wird.

Die Beleuchtung. — Zu beachten ist, daß in diesem Verfahren ein Negativ auch eine negative Copie gibt. Es muß also ein Papier- oder Glaspositiv als Cliché dienen. Man belichte, bis alle dunkeln Theile des Originals sich orangefarben auf hellem Grund zeigen. Die Belichtungszeit ist fünfmal kürzer als bei Albuminpapier.

Die Entwickelung. — Eine niedrige Holzschachtel (etwa 2 Zoll tief) mit einem Deckel eignet sich sehr gut zum Entwickeln. Auf der inneren Seite des Deckels befestigt man zwei bis drei Lagen Fließpapier, die man mit einer Mischung von einem Theil Anilin und acht Theilen

Benzin befeuchtet. Auf den Boden der Schachtel legt man soviel Bilder als Platz finden (nicht übereinander); und setzt den Deckel auf. Nach etwa zwanzig Minuten werden die hinabsteigenden Dämpfe das Bild vollständig entwickelt haben. Jetzt erkennt man leicht, ob die Belichtung zu kurz oder zu lang war. Bei etwas zu langer Belichtung erhält man ein sehr schwaches grünes, blaues oder röthliches Bild (der Farbenton richtet sich nach dem Verhältniß der Phosphorsäure); bei viel zu langer Belichtung kommt gar kein Bild, indem dann das Bichromat auch in den Schatten zersetzt wurde. Die Symptome zu kurzer Belichtung sind gerade entgegengesetzt; in diesem Falle entwickelt sich das Bild sehr rasch und die Lichter färben sich fast zugleich mit den Schatten.

Zur Entwickelung eines Bildes genügt äußerst wenig Anilindampf.

Nach der Entwickelung wascht man das Bild in Wasser aus. Fixirung ist nicht erforderlich. Der Ton läßt sich nach Belieben abändern. Taucht man das Bild in Wasser, welches mit Salpetersäure, Schwefelsäure ꝛc. angesäuert ist, so wird es sofort tiefblaugrün. Nach nochmaligem Waschen in schwach ammoniakalisches Wasser getaucht, nimmt das Bild einen rosigen Purpurton an. Durch nochmalige Anwendung des sauren Bades erhält man ein tieferes Grün. Man wasche das Bild nochmals und tauche es in schwache Auflösung von rothem Blutlaugensalz; das Grün wird darin äußerst zart. Diese chamäleonartigen Farbenveränderungen können immer wieder auf's Neue erzeugt werden; eigenthümlicher Weise wird bei jeder solchen Veränderung der Contrast und Ton schöner und tiefer.

Zeichnungen und Photographien, die man in dieser Weise vervielfältigen will, macht man vorher durch Benzin durchsichtig. Das Benzin verdunstet nachher vollständig, wenn man das Blatt an die Luft legt. Bei Kupferstichen ꝛc. ist diese Behandlung etwas gewagt, da Benzin die Druckerschwärze löst.

Die obigen Angaben sind verläßlich und führen zu entsprechenden Resultaten. Halbtöne erzielt man allerdings nicht; aber zum Copiren von Zeichnungen ist das Verfahren ausgezeichnet. (Nach dem British Journal of Photography; aus dem photographischen Archiv, März 1866, S. 105.)

LX.

Verfahren zur Verbesserung des im Handel vorkommenden Garancins mittelst Entsäuerung desselben; von Dollfuß-Mieg und Comp. in Mülhausen (Elsaß).

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1866, S. 160.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Dieses Verfahren besteht darin, das im Handel vorkommende Garancin mit Ammoniakgas in dem Apparate zu behandeln, welcher in Fig. 10 im senkrechten Durchschnitt dargestellt ist; die Wirkung des Ammoniaks wird durch eine Entbindung von Wasserdampf unter 100° C. begünstigt.

Diese Behandlung hat zum Zweck, die Schwefelsäure zu neutralisiren, welche der Holzstoff des gewöhnlichen Garancins ungeachtet zahlreicher Waschungen stets zurückhält, und die in diesem Färbematerial enthaltenen Kalkverbindungen zu modificiren.

Die Patentträger benennen dieses Product garancine modifiée. Mit diesem Product erhält man nicht nur lebhaftere und sattere, sondern auch haltbarere Farben als mit dem gewöhnlichen; der Unterschied ist besonders bei dem Violett auffallend.

Eine kreisförmige hölzerne Kufe A ist an ihrem unteren Theile mit einem kupfernen Rohr B versehen, welches zum Einführen des Dampfes dient; dieses Rohr muß mit einer etwa 3 Centimeter hohen Wasserschicht bedeckt seyn. Auf den mit Löchern versehenen oberen hölzernen Boden C legt man einen Sack, welcher ein Gemenge von Kalk und schwefelsaurem Ammoniak enthält, und auf denselben stellt man eine ebenfalls durchlöcherte Schale von Weißblech D; in diese Schale, deren Boden mit einem Leinentuch bedeckt ist, bringt man eine beiläufig 30 Centimeter hohe Schicht von Garancin.

Durch einen mit großen Löchern versehenen Deckel von Weißblech F wird ein Canevas zurückgehalten, dessen Zweck ist, die Zerstreuung des Garancins zu verhindern. Dieser Deckel wird durch einen mit Eisen armirten hölzernen Kranz H festgehalten, welchen man auf den oberen Rand der Kufe niederschraubt, nachdem man zwischen den Schalenrand und den Deckel F einen Streifen Wollentuch eingeschaltet hat. In Folge dieses Verschlusses sind die ammoniakalischen Dämpfe gezwungen durch die Garancinschicht zu dringen.

Bei Anwendung dieses Apparates verfährt man folgendermaßen: Man gießt zuerst Wasser auf den Boden der Kufe A, bis das Dampfrohr B mit Wasser bedeckt ist. Auf dem zweiten Boden C breitet man dann den Sack aus, welcher das Gemenge von $1^1/_2$ Kilogr. schwefelsaurem Ammoniak und 7 Kilogr. Kalk enthält; dann füllt man $12^1/_2$ Kilogr. gewöhnliches käufliches Garancin in die Schale D. Nachdem man diese Schale an ihren Platz gebracht, die Kufe mit einem Leinentuch bedeckt und den Deckel F befestigt hat, öffnet man den Hahn des Rohres B zur Hälfte und läßt Anfangs nur wenig Dampf einströmen, damit die Entwickelung von Ammoniakgas nicht zu stark wird; nachdem man 3 bis $3^1/_2$ Stunden lang Dampf eingelassen hat, wird sich kein Ammoniak mehr entbinden und die Operation ist beendigt.

LXI.

Ueber die Oxydation der fetten Oele an der Luft; von Cloëz.

Die fetten Oele absorbiren bekanntlich, wenn sie der Luft ausgesetzt sind, Sauerstoff, indem sie dabei je nach ihrer Natur mehr oder weniger sich verdicken. Auf die Schnelligkeit dieser Veränderung sind besonders die Wärme, das Licht, die Beschaffenheit der Fläche, auf welcher das Oel sich befindet, und endlich die Gegenwart gewisser Stoffe, welche man als Siccative anwendet, von Einfluß. Chevreul hat bereits nachgewiesen, in wiefern durch die Beschaffenheit der Fläche, welche dem Oel als Unterlage dient, die Oxydation desselben beschleunigt oder verzögert wird, und in seiner hierauf bezüglichen Abhandlung [54] auch Versuche über den Einfluß der Wärme und der Siccative mitgetheilt. Der Verf. wollte bei seinen Versuchen eigentlich nur den Einfluß des Lichtes berücksichtigen, fand sich aber, da derselbe nicht isolirt betrachtet werden kann, veranlaßt, auch einige Versuche über die Wirkung der Wärme anzustellen.

Alle Versuche des Verf. wurden vergleichend unter möglichst gleichen Umständen ausgeführt; sie bezogen sich auf vier verschiedene Oele, nämlich zwei nicht trocknende, Sesamöl und Ricinusöl, und zwei trocknende, Mohnöl und Leinöl. Jedes dieser Oele wurde der Einwirkung der Luft unter folgenden vier verschiedenen Verhältnissen des Lichteinflusses ausgesetzt:

1) in einem Kasten von farblosem Glas;
2) in einem ähnlichen, aber aus durch Kupferoxydul roth gefärbtem Glase bestehenden Kasten;

54 Annales de Chimie et de Physique, 3. série, t. XLVII p. 209 — 283, mit vielen Tabellen.

3) in einem Kasten von gelbem Glas;
4) in einem Kasten von grünem Glas;
5) unter blauem Glas;
6) im Dunkeln.

Von jeder Oelsorte wurden 10 Grm. in ein vorher tarirtes flaches Glasschälchen gebracht, welches numerirt und mit einem Glasstäbchen zum Umrühren des Oels versehen war. Diese Schälchen wurden dann über einander in die Kästen gestellt, indem man sie durch Streifen von vollkommen durchsichtigem, farblosem Glas unterstützte.

Die Exposition an der Luft dauerte 150 Tage, vom 16. Juli 1864 bis zum 12. December desselben Jahres. Jedes Schälchen wurde von Zeit zu Zeit gewogen, und so, mittelst der Zunahme des Gewichts, der Gang der Oxydation ermittelt, welcher für dasselbe Oel, je nachdem dasselbe bei directem oder mittelst des Durchganges durch gefärbtes Glas modificirtem Licht oder aber im Dunkeln exponirt war, sich sehr verschieden zeigte.

Die folgende Tabelle weist die Gewichtsvermehrung nach, welche bei den sechs Schälchen mit Sesamöl nach und nach eintrat.

Nach	Farbloses Glas.	Rothes Glas.	Gelbes Glas.	Grünes Glas.	Blaues Glas.	Dunkelheit.
Tagen	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
10	0,126	0,009	0,012	0,005	0,089	0,000
20	0,258	0,027	0,041	0,023	0,245	0,001
30	0,317	0,048	0,103	0,076	0,332	0,002
40	0,326	0,082	0,184	0,139	0,376	0,003
60	0,298	0,178	0,319	0,269	0,388	0,007
80	0,272	0,284	0,388	0,354	0,370	0,013
100	0,261	0,338	0,417	0,401	0,357	0,018
120	0,273	0,376	0,442	0,438	0,360	0,024
150	0,300	0,441	0,474	0,485	0,399	0,035

Die entsprechenden für das Mohnöl erhaltenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle verzeichnet:

Nach	Farbloses Glas.	Rothes Glas.	Gelbes Glas.	Grünes Glas.	Blaues Glas.	Dunkelheit.
Tagen	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
10	0,208	0,004	0,006	0,002	0,074	0,000
20	0,459	0,011	0,032	0,008	0,365	0,003
30	0,521	0,124	0,268	0,116	0,549	0,005
40	0,520	0,322	0,471	0,307	0,613	0,008
60	0,461	0,598	0,667	0,609	0,587	0,018
80	0,412	0,659	0,668	0,701	0,558	0,072
100	0,411	0,672	0,684	0,729	0,560	0,204
120	0,442	0,698	0,708	0,754	0,580	0,377
150	0,498	0,726	0,733	0,786	0,618	0,638

Wie aus diesen Zahlen hervorgeht, war die Gewichtszunahme unter dem farblosen Glase nach 10 Tagen schon ziemlich groß; sie war etwas geringer unter dem blauen, sehr gering unter dem gelben, rothen und grünen Glas, und im Dunkeln war noch gar keine Gewichtszunahme eingetreten. Nach 20 Tagen waren die Verhältnisse noch ähnlich, aber nach 30 Tagen übertraf die Gewichtszunahme unter dem blauen Glase diejenige unter dem farblosen Glase. Auch die Gewichtszunahme unter dem gelben, rothen und grünen Glase wurde bis dahin und noch länger von der unter dem blauen Glase eingetretenen Gewichtszunahme übertroffen, aber später übertraf erstere die letztere, sowie auch die unter dem farblosen Glas eintretende Gewichtszunahme. Als allgemeines Resultat stellt sich heraus, daß, wo das Gewicht im Anfange sehr rasch zunahm, die Gewichtszunahme am Ende des Versuchs geringer war, als wenn die Gewichtszunahme langsam eintrat.

Ein anderes allgemeines Resultat ist die Beschleunigung des Processes, nachdem die Oxydation erst einen gewissen Grad erreicht hat. So betrug die Gewichtszunahme des Mohnöls im Dunkeln in den ersten 60 Tagen nur 0,018 Grm., nach 120 Tagen war sie aber auf 0,377 und nach 150 Tagen auf 0,638 Grm. gestiegen.

Die Verschiedenheit der Resultate hat wirklich in der verschiedenen Art der Lufteinwirkung und nicht etwa in Temperaturdifferenzen ihren Grund, denn die Temperatur war in den verschiedenen Kästen, von denen jeder mit einem Thermometer versehen war, welches oft beobachtet wurde, beständig fast ganz gleich.

Der Verf. stellte noch Versuche an, welche bewiesen, daß die Wärme, indem sie das Austrocknen der Oele beschleunigt, nicht etwa den Molecularzustand derselben verändert, sondern daß ihre Wirkung darin besteht, daß sie den Beginn der Oxydation veranlaßt, welche nachher rasch fortschreitet. Er nahm vier Proben frischen Leinöls und verfuhr damit folgendermaßen: Drei der Proben wurden 6 Stunden lang im Wasserbad auf 100° C. erhitzt, die erste in einem Luftstrom, die zweite in Wasserstoffgas, die dritte in Kohlensäuregas. Die in einem Luftstrom erhitzte Probe hatte nachher an Gewicht zugenommen, die beiden anderen Portionen hatten dagegen keine Veränderung erlitten. Die drei Proben nebst der vierten, nicht erhitzten Probe, jede Probe im Gewicht von 2 Grm., wurden nun der Luft ausgesetzt, indem man alle 2 Tage die Gewichtszunahme bestimmte. Die Resultate waren folgende:

	Gewichtszunahme nach 2 Tagen Milligr.	4 Tagen Milligr.	6 Tagen Milligr.	8 Tagen Milligr.
nicht erhitztes Oel	0	1	4	11
in Wasserstoffgas erhitztes Oel	0	1	5	19
in Kohlensäuregas erhitztes Oel	0	1	3	7
in einem Luftstrom erhitztes Oel	3	6	41	93

Man kann die Oxydation eines Oeles ohne Erhitzung desselben sehr beschleunigen, indem man ihm eine kleine Menge desselben, vorher durch Einwirkung der Luft verdickten Oeles zusetzt; die chemische Wirkung wird dann dem ersteren Oel von dem letzteren gewissermaßen mitgetheilt. Diese Wirkung, welche Chevreul bereits bei dem mit Bleiglätte behandelten und bei dem an der Luft auf 70° C. erhitzten Oel nachgewiesen hat, ist für das Anstreichen von großer Wichtigkeit; sie zeigt, daß man dem jetzt als Siccativ benutzten gekochten Oel, welches immer mehr oder weniger gefärbt ist, ein farbloses Liquidum substituiren könnte, welches die Lebhaftigkeit der Farben nicht beeinträchtigen würde. (Nach dem Journal de Pharmacie, November 1865, S. 345; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1866 S. 118.)

Miscellen.

Ueber Kesselstein; von Prof. Haas in Stuttgart.

Von verschiedenen Seiten wird den Dampfkesselbesitzern Chlorbaryum als untrügliches Mittel gegen Kesselsteinbildung empfohlen, ohne Rücksicht auf den Gehalt des Wassers an den verschiedenen bei der Kesselsteinbildung betheiligten Substanzen.

Chlorbaryum kann aus dem Wasser bloß den Gyps abscheiden; wo also bloß Gyps im Wasser gelöst ist, oder wo er gegenüber dem kohlensauren Kalk in überwiegender Menge vorhanden ist, da wird allerdings Chlorbaryum gute Dienste leisten, wo aber der kohlensaure Kalk vorherrscht, da bringt dieß Mittel keine Hülfe, es findet Kesselsteinbildung statt, so gut wie wenn dem Wasser gar nichts zugesetzt worden wäre. Ein in jüngster Zeit mir bekannt gewordener Fall bestätigt dieß in auffallender Weise. Ein großer Röhrenkessel von 700 Quadratfuß Heizfläche war nach verhältnißmäßig kurzer Zeit nicht bloß an der Kesselwandung mit einer dicken Schichte eines sehr dichten Kesselsteines bedeckt, sondern es hatte sich auch zwischen den Siederöhren ein etwas leichterer Kesselstein in solcher Menge abgesetzt, daß derselbe den Raum zwischen den Röhren fast vollständig ausfüllte, und doch war immer mit großer Sorgfalt Chlorbaryum in genügender Menge in den Kessel gebracht worden. Die chemische Untersuchung zeigte denn auch, daß der Kesselstein der Hauptsache nach aus kohlensaurem Kalk bestand, nur der kleinere Theil war schwefelsaurer Baryt, durch gegenseitige Zersetzung von Gyps und Chlorbaryum entstanden; und zwar enthielt der Kesselstein von den Wandungen 9,5, der zwischen den Heizröhren 21,5 Procent schwefelsauren Baryt. Das Speisewasser selbst enthält in 100000 Theilen 22,8 Theile kohlensauren Kalk und nur 2,1 Theile Gyps, also sehr wenig Gyps neben viel kohlensaurem Kalk, woraus es sich erklärt, daß trotz der Anwendung von Chlorbaryum sich Kesselstein bilden konnte.

Da der Kessel auf mechanischem Wege nicht gereinigt werden konnte, wandte man verdünnte Salzsäure in mehreren auf einander folgenden Operationen an, wobei sich trotz der großen dazu verwendeten Menge Säure (circa 6 Centner) durchaus keine nachtheilige Einwirkung auf das Kesselblech bemerklich machte, und man entschloß sich nun zur Anwendung von Soda, um nicht bloß den Gyps, sondern auch den kohlensauren Kalk aus dem Wasser abzuscheiden, und so die fernere Bildung von Kesselstein unmöglich zu machen. Zu diesem Zweck wurden 2 Bassins angelegt, von denen jedes 45 württembergische Eimer faßt, das ist die auf 3 Tage nothwendige Wassermenge. Auf jedes Bassin kommen $7\frac{1}{2}$—8 Pfd. calcinirte Soda, und während der Inhalt des einen zum Speisen benützt wird, hat sich das andere vollständig geklärt. Diese Behandlungsart ist nun schon einige Monate im Gange und von einem nachtheiligen Einfluß, den, wie Einige beobachtet haben wollen, die Soda auf den Kessel ausübe, sind nicht die geringsten Spuren zu entdecken. Der Kessel hat sich bis jetzt nicht bloß vollständig dicht gehalten, sondern es ist auch keine Kesselsteinbildung mehr zu bemerken. Außerdem ist der Kohlenverbrauch von 30 Centnern täglich auf 20 Ctr. gefallen.

Als Curiosum sey eine Stelle aus einem Brief des Besitzers obigen Kessels hier angeführt. „Unser Reservekessel (250 Quadratfuß Heizfläche) war an den Wandungen über und über mit einer harten Kruste von Kesselstein überzogen, die sonst immer herausgemeißelt werden mußte. Vorige Woche wurde er $1\frac{1}{2}$ Tage geheizt und benützt, und hiernach abgelassen; nun zeigte sich, daß die Kruste verschwunden und dafür ein tüchtiger Haufen Schlamm sich gebildet hatte. Der Kessel wurde also in $1\frac{1}{2}$ Tagen durch unser neues Soda haltendes Speisewasser auf die beste und bequemste Weise gereinigt. Chlorbaryum kam nie in diesen Kessel. Der Schlamm führt gar keine Stückchen bei sich, sondern ist getrocknet das feinste Pulver."

Diese Erscheinung kann wohl nur so erklärt werden, daß durch das Kochen mit sodahaltendem Wasser der Gyps des Kesselsteins in kohlensauren Kalk übergeführt wurde und so der ganze Kesselstein seinen Zusammenhang verlor. Wenn auch nicht in allen so doch in manchen Fällen von Kesselsteinbildung könnte dieses Mittel gute Dienste thun, und vielleicht entschließt sich der eine oder andere Kesselbesitzer zu diesem so billigen Versuche. (Württembergisches Gewerbeblatt, 1866, Nr. 15.)

Messing auf Glas zu kitten.

Ein Kitt, um Messing auf Glas zu befestigen, der nicht durch Petroleum angegriffen wird, läßt sich am besten folgenderweise darstellen: Eine heiße Lösung von Tischlerleim wird mit Kalkmilch versetzt, gut durchgerührt und bis zur Syrupconsistenz eingedickt; die Masse als Kitt verwendet, genügt vollkommen. (Neueste Erfindungen.)

Verfahren, die Uranerze schnell auf ihren Gehalt zu prüfen; von A. Patera.

Ein Verfahren zu diesem Zweck theilte Hr. A. Patera kürzlich in der k. k. geologischen Reichsanstalt (Sitzungs-Verhandlungen vom 20. März d. J.) mit.

Es wird eine gewogene Menge von der zu probirenden Substanz in Salpetersäure gelöst, wobei ein starker Säureüberschuß möglichst zu vermeiden ist. Die saure Auflösung wird mit Wasser verdünnt und ohne abfiltrirt zu werden, mit kohlensaurem Natron übersättigt. Hierauf wird die Lösung gekocht, um das Uran vollständig zu lösen und um die etwa gebildeten doppelt-kohlensauren Salze von Eisen, Kalk u. s. w. aus der Auflösung zu bringen. Die Lösung von Uranoxyd in kohlensaurem Natron, welche außer Uranoxyd nur Spuren fremder Stoffe beigemengt enthält, wird durch's Filter gegossen und der Rückstand mit heißem Wasser ausgewaschen. Aus der nun alles Uran enthaltenden Auflösung wird dasselbe durch eine Auflösung von Aetznatron als saures uransaures Natron ausgefällt. Der schön orangefarbige Niederschlag wird abfiltrirt, nur wenig gewaschen und getrocknet. Nach dem Trocknen wird der Niederschlag möglichst vom Filtrum getrennt und im Platintiegel geglüht, das für sich ver-

brannte Filtrum wird dazu gegeben, Beides wird nach dem Glühen auf ein kleines Filtrum gebracht und läßt sich nun sehr gut auswaschen, worauf der ganze Uran-Niederschlag nochmals getrocknet, verbrannt und geglüht wird. Das erhaltene Product ist saures uransaures Natron $NaO\,2(U^2O^3)$, aus welchem der Uranoxydoxydulgehalt der Probe, nach welchem der Werth des Erzes bestimmt wird, leicht zu berechnen ist. Es entsprechen nämlich 100 Theile saures uransaures Natron 88,3 Theilen Uranoxydoxydul. Zahlreiche Proben, welche im Joachimsthaler Probiergaden vergleichend mit der analytischen Bestimmung gemacht wurden, gaben so nahe übereinstimmende Resultate, daß diese Probe, welche auch von einem in analytischen Arbeiten weniger Geübten leicht ausgeführt werden kann, als Einlöseprobe bei der Uebernahme von Uranerzen benutzt wird.

Neue gelungene Versuche mit Nitroglycerin (Sprengöl).

Die Sprengöl-Versuche, welche Hr. Alfred Nobel (Firma Alfred Nobel und Comp.) am 29. März auf der Rennkoppel bei Horn in Hamburg in Gegenwart von mehr als 120 Personen ausführte, hatten zum Zweck:

1) die Ungefährlichkeit des Sprengöls beim Transport und der Aufbewahrung,
2) die Kraft desselben im Vergleich zu dem gewöhnlichen Pulver,
3) die Vorzüglichkeit desselben in der Anwendung zu Signal- und Nothschüssen

nachzuweisen.

Zu diesem Behufe wurden folgende Experimente ausgeführt.

I. Zum Nachweis der Ungefährlichkeit bei dem Transport und der Aufbewahrung.

A. Ungefährlichkeit durch Schlag und Friction:

1) Auf einem kleinen Amboß wurden einige Tropfen Sprengöl ausgebreitet. — Bei sehr starken Schlägen mit einem Hammer explodirte nur das zwischen Hammer und Amboß befindliche Sprengöl, mit gewaltigem Knall, ohne jedoch die Explosion auf das unmittelbar daranfließende Oel fortzupflanzen.

2) Auf ein Bret wurde Sprengöl ausgegossen. — Trotz der kräftigsten Schläge mit einem Hammer darauf, trotz des Reibens mit einem Stück Holz und den Stiefelsohlen war das Sprengöl nicht zum Explodiren zu bringen.

Aus diesen Versuchen ist nachgewiesen, wie das Sprengöl wohl schwerlich unter irgend welchen Verhältnissen beim Transport durch Schlag oder Friction zum Explodiren gebracht werden könnte, sondern daß vielmehr eine Explosion (wie von Hrn. Nobel angegeben), nur dann stattfinden kann, wenn das Sprengöl in einem vollständig und fest eingeschlossenen Raum sich befindet, in welchem die Luft stark zusammengepreßt, somit ein Ausweichen unmöglich ist. — Um allen Eventualitäten in dieser Beziehung vorzubeugen, werden die Sprengölflaschen von Eisenblech, wie die gegenwärtig vorgezeigten, in starke mit eisernen Reifen beschlagene Kisten verpackt und der Zwischenraum von 1 Zoll mit dem sehr elastischen Kieselguhr ausgefüllt; dabei ist die Vorsicht zu beachten, daß die Flaschen nur zu $\frac{4}{5}$ des Inhalts gefüllt werden. — Wie in Schweden ausgeführte Versuche dargethan haben, woselbst solche Kisten von bedeutender Höhe auf Felsen herabgestürzt sind, ist das darin befindliche Sprengöl nicht explodirt.

B. Ungefährlichkeit durch Feuer.

1) Ein Quantum Sprengöl wurde in eine Porzellanschale gegossen. — Mit brennendem Schwefelholz und mit Papierfidibus wurde das Oel, welches sich an den zündenden Körper anheftete, wohl zur Entzündung gebracht, ohne zu explodiren, das Feuer aber erlosch, sobald der zündende Körper entfernt wurde.

2) Auf ein Bret wurde Sprengöl, auf ein anderes Brennspiritus ausgegossen. — Während letzterer durch ein Schwefelhölzchen sich sofort entzündete, und ohne gelöscht werden zu können, bis auf den letzten Tropfen mit gewaltiger Gluth verbrannte, erlosch das Sprengöl sofort, als der brennende Fidibus fortgenommen wurde.

3) In einen offenen Glascylinder war circa ½ Pfund Sprengöl gegossen. Derselbe war in die Erde gesteckt, und es wurde das Sprengöl durch eine Gutta-percha-Pulverzündschnur in Brand gesteckt und darin gelassen. — Da der Gutta-percha-Zünder

mit heller Flamme brannte, so brannte auch das Oel ohne jedoch zu explodiren. Man konnte deutlich noch auf 30 Fuß Entfernung das Kochen und Wallen des Oeles im Glase hören.

Durch diese Versuche hat Hr. Nobel deutlich bewiesen, wie wenig Gefahr das Oel darbietet, wenn es einmal in Brand gerathen ist. Aus den Packflaschen ausgelaufenes und entzündetes Sprengöl wird nie explodiren; selbst wenn die Flamme in die Blechflaschen hineindringt, wird eine Gefahr nicht entstehen können, denn wo die helle Flamme mit dem Oel in Berührung kommt, kann es wohl brennen, wie wir gesehen haben, aber dadurch nicht auf die Explosions-Temperatur (180° C.) gebracht werden; bei schon niedrigerer Temperatur, sagen wir 100°, verbrennt es harmlos. Es können die brennenden Theile des Oels auch die Temperatur der übrigen Theile nicht bis zur Explosionshitze erhöhen, denn lange bevor solche eintritt, geht das Oel in Feuer über. Wo aber die Flamme zu dem Oel nicht hinzutreten kann, sondern z. B. von außen ein Gefäß mit Sprengöl umgibt, muß, wenn das Feuer intensiv genug ist, unbedingt die Explosion des Sprengöls erfolgen, denn in solchem Falle steigert sich die Wärme mehr und mehr, bis die ganze Masse 180° Hitze erreicht hat, bei welcher die Explosion stattfindet. Demnach: wo und wenn das Sprengöl durch Feuer in Flammen gerathen kann, ist es ungefährlich, wo es aber, ohne verbrennen zu können, erhitzt wird, ist Gefahr im Verzuge, und aus diesem Grunde muß das Oel in verkorkten Flaschen in feuerfesten Räumen aufbewahrt werden.

II. Zum Nachweis der Kraft im Vergleich zu gewöhnlichem Pulver.

Da Felsen, Eisenstücke ꝛc. um die Kraft des Sprengöls nachzuweisen nicht zugänglich waren, mußten Versuche in Erde und Wasser ausgeführt werden, trotzdem solche nur annähernd den Effect des Sprengöls nachweisen können.

A. Versuche durch Erdsprengungen.

1) Es wurden 2 Blechhülsen von 1¼ Zoll Durchmesser und 8 Zoll Länge mit circa 4 Neuloth Sprengöl gefüllt, und dieselben durch einen Holzpfropfen mit einer durchgehenden Zündschnur, an dessen Ende ein Zündhütchen sich befindet, fest verschlossen. Diese Blechhülsen wurden etwa 1 Fuß tief vergraben und die Schüsse entzündet. Die Erde wurde mehrere Fuß im Umfange und in die Tiefe hinein aufgelockert, und es flogen die Erdstücke mehr als hundert Fuß hoch in die Luft hinauf.

2) Als Vergleich wurde eine gleich große Blechhülse wie die oben erwähnte mit Pulver gefüllt, in gleicher Tiefe vergraben und der Schuß entzündet. — Es hob dieser Schuß die Erde nur etwa 15 Fuß mit nur geringer Ausböhlung der Erde.

B. Versuche durch Wassersprengungen.

1) Eine Blechhülse gleicher Größe wie die vorerwähnten wurde mit Pulver gefüllt, mit einem Holzstück verschlossen, durch die Zündschnur angezündet und in den kleinen Teich hineingeworfen. — Durch die stattfindende Explosion wurde das Wasser nur wenige Fuß hoch gehoben.

2) Drei gleich große Blechhülsen wurden mit Sprengöl gefüllt, und ähnlich wie bei den Erdschüssen geladen und nach einander in's Wasser hineingeworfen. Einer dieser Schüsse versagte, weil der Holzstöpsel nicht stark genug festgeklemmt war, um genügenden Widerstand zu leisten, um das Oel zur Explosion zu bringen, weßhalb bei Explosion des Zündhütchens nur der Holzstöpsel herausgeworfen wurde. Die beiden anderen Schüsse wirkten mit dem Erfolge, daß das Wasser mehrere hundert Fuß in Form einer Säule gehoben wurde, und in der Luft in feine Atome zerborst.

3) Eine starke runde Blechflasche mit circa 2½ Pfd. Sprengöl gefüllt, wie vorher beschrieben geladen, entlud sich mit prachtvollem wirklich pompösen Effect. Eine Wassersäule, ähnlich einer großen Fontaine von etwa 8 bis 10 Fuß im Durchmesser, wurde auf anschläglich 3—400 Fuß Höhe gehoben, von welcher sie stäubend in den Teich zurückfiel. Lange Zeit vergieng, bis das letzte hochgeschleuderte Wasser, als Nebel zertheilt, zurückgefallen war. — Rund um den Centralpunkt der Explosion hob sich das Wasser wellenförmig, um in den gebildeten Crater hineinzustürzen, die Erde erzitterte und der Boden des Teiches schien tief aufgewühlt zu seyn.

III. Zum Nachweis der Verwendbarkeit des Sprengöls zu Signal- und Nothschüssen.

Von dem Gesichtspunkte ausgehend, daß es zu Signal- und Nothschüssen von größter Wichtigkeit sey, wenn der Knall möglichst stark und von der höchstmöglichen

Höhe ausgehe, um in weiter Ferne gehört zu werden, hatte Hr. Nobel nach Ueberlegung von dem hiesigen Feuerwerker Hrn. Berkholtz Raketen anfertigen lassen, welche auf eine Höhe von 800—1000 Fuß getrieben, ein Quantum von nur circa 1/6 Pfd. Sprengöl, in einer Blechhülse von 1 1/8 Zoll Durchmesser und 2 1/2 Zoll Länge eingeschlossen, enthielten. — Es wurden von diesen Raketen 5 Stück aufgelassen; dieselben stiegen auf eine kaum mehr sichtbare Höhe und entluden sich daselbst mit einem ungeheuren Knall, welcher meilenweit hörbar gewesen seyn muß.

Bei vor 14 Tagen auf der Fabrik der HHrn. Alfred Nobel und Comp. am Abend ausgeführten Versuchen war der Knall in einer Entfernung von 1 1/2 Meilen von einem Arzte gehört worden, trotzdem derselbe in seinem zugemachten Wagen saß, und bemerkte derselbe einen weißen Feuerschein von dem Schusse ausgehend, welche Erscheinung auch bei den auf der Sternschanze hierselbst vor wenigen Tagen aufgegebenen Raketen bemerkbar war.

Um Signalschüsse auch ohne Raketen geben zu können, ließ Hr. Nobel eine mit Sprengöl gefüllte Papierpatrone von 1/2 Zoll Durchmesser und 3 Zoll Länge abschießen, durch welche ein Knall, einem Kanonenschuß ähnlich, hervorgebracht wurde. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 13 und 14.)

Lucas' Anilinschwarz.

Dr. Max Vogel theilt über ein neues Anilinschwarz, dessen Darstellungsweise noch Geheimniß ist, in seinem Schriftchen: „Die Entwickelung der Anilin-Industrie" (Leipzig 1866, bei O. Spamer) Folgendes mit:

Das neueste und beste Anilinschwarz kommt unter dem Namen „Noir d'Aniline-Lucas" — Anilinschwarz-Lucas" — in den Handel, während es die Engländer „Petersen's Anilin-Black" nennen. Dieses interessante Product wird als schwarze Druckfarbe von Friedr. Petersen in St. Denis, Villeneuve la Garenne, fabricirt, eine Firma, an die der Erfinder Lucas sein Geheimniß abtrat. Für Deutschland hat die Fabrik von Friedr. Krimmelbein in Leipzig die Einführung der Lucas'schen Erfindung übernommen. Lucas, ein Franzose, welcher längere Zeit Colorist in einer bedeutenden Fabrik Rouens war, machte bereits im Jahre 1863 seine wichtige Entdeckung und brachte sie bei den schwarz zu bedruckenden Zeugen schon längst in Ausübung, ohne das Geheimniß irgendwie zu verrathen. Vielmehr schloß er, nachdem er die Rouener Kattundruckerei verlassen, mit dem Fabrikanten Fr. Petersen in Schweizerhalle und St. Denis einen Vertrag ab, wornach dieser die Herstellung und den Verkauf des „Anilinschwarz-Lucas" übernahm. Die werthvollste Eigenschaft desselben ist die, daß es bereits als Farbe besteht und zu seiner vollständigen Entwickelung nur einer geringen Oxydation bedarf. Als flüssige schwarze Masse in den Handel kommend, braucht es nur mit Stärke verdickt, aufgedruckt und oxydirt zu werden, um dem Zeuge die brillantesten Nüancen zu verleihen. Bis jetzt bekam der Drucker von den chemischen Fabriken nur das salzsaure Anilin geliefert und die lästige Präparation der schwarzen Farbe war ihm vorbehalten; jetzt fallen diese Uebelstände für den Coloristen weg, er bekommt ein fertiges Product in die Hände. Das „Anilinschwarz-Lucas" übertrifft durch seine vortheilhaften Eigenschaften, Schönheit und Solidität alle ähnlichen schwarzen Farben und vor Allem das so beliebte Garancin-Schwarz. Die Einfachheit in seiner Anwendung und der dazu nöthigen Geräthschaften, die Billigkeit, Aechtheit und Schönheit der vollständig entwickelten Farbe lassen voraussehen, daß das neue Schwarz, wie dieß wirklich in Manchester und Mühlhausen (im Elsaß) geschehen, Sensation erregen wird.

Gebrauchsanweisung. Man nehme auf 1 Thl. Anilinschwarz 8, 10, 12, 15 Thle. Stärkekleister. Dieser große Spielraum bei der Verdickung ist vorsätzlich angegeben, um wohl hervorzuheben, daß die Concentration der Farbe von dem Stoffe abhängig ist, von der Tiefe der Gravure und besonders von dem Drucksystem (Hand- oder Maschinendruck). Da das Schwarz sich an der Luft von selbst oxydirt, wird es nicht gedämpft. Eine Beschleunigung der Oxydation tritt ein, wenn die Stücke in einem etwas feuchten Raum bei einer Temperatur von 30 bis 35° C. aufgehängt werden. — Die Degummirung geschieht kalt, lauwarm oder warm in alkalischen oxydirenden Bädern. Als Muster einer Degummirung mag ein 30° C. warmes Bad, enthaltend 2—10 Gramme krystallisirte Soda, je nach der Quantität des Farbstoffes auf dem

Zeuge, dienen. Es sollen keine stählernen Rakeln, sondern Compositionsrakeln für die Walzen angewandt werden. Auf diese Weise können 5 Stück von 100 Mtrn., also 500 Mtr., gedruckt werden, ohne an die Rakel zu rühren. Die Unterlagtücher (Mitläufer) werden, wenn sie nicht geschützt sind, von dem Schwarz angegriffen; dieß ist der einzige Uebelstand bei der Application der neuen Farbe, und solche Uebelstände existiren fast für jedes einzelne Druckpräparat. Wenn man die Unterlagtücher vor dem Drucke in einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd passirt, bleiben sie unversehrt, denn das wenige Schwarz, welches sich durchdrückt, greift nicht an und die Unterlagtücher können leicht gereinigt werden. Von Manchester aus wird empfohlen, die Unterlagtücher, anstatt durch essigsaures Bleioxyd, durch eine Sodalösung zu ziehen. Das Schwarz hat bereits seine Anwendung auf Artikel, wie Moleskin, Doublures, Chinées, Fondblancs ꝛc., gefunden; es ersetzt mit Vortheil das bekannte Applicationsschwarz auf Garancin-Grund (Violett, Türkischroth) und nähert sich in Betreff seiner Befestigung, sowie seiner Anwendung und der nöthigen Geräthschaften dem Catechu-Garancin.

Anilin-Olive. 1 Theil holzessigsaures Eisen, à 100 Baumé, 1 Th. Anilinschwarz-Lucas und 10 Th. Stärkeverdickung geben ein Applicationsolive, welches alle Eigenschaften des Schwarz besitzt und die Aufmerksamkeit der Fabrikanten verdient.

Anilin-Orange. Neben dem Anilinschwarz wird essigsaures Bleioxyd aufgedruckt. Man läßt das Schwarz 2—3 Tage sich oxydiren; degummirt in Sodawasser, wodurch das Schwarz hervortritt und das Bleioxyd fixirt wird. Nun passirt man durch doppelt-chromsaures Kali und alsdann durch caustischen Kalk, um das Chromgelb oder vielmehr „Orange“ zu entwickeln.

Die einzige Concurrenz könnte dem Anilinschwarz-Lucas nur das Anilinschwarz von Lightfoot und Lauth bereiten, denn dieses ist einmal allgemein eingeführt und wird schon seit längerer Zeit sowohl von Walzendruckereien als auch von Handdruckereien so schön fabricirt, daß man diesen Artikel jetzt allgemein trägt. Allein, wie hervorgehoben, das Schwarz von Lucas ist für den Drucker einfacher, da er das Schwarz Lightfoot's und Lauth's, weil es sich nicht hält, kurz vor der Application selbst bereiten muß; dieselben Uebelstände bezüglich der Unterlagtücher beim Walzendruck hängen den letzteren Verfahrungsweisen an, und schließlich stellt sich das Lucas-Schwarz auch noch als das billigste heraus. Was aber den entschiedensten Ausschlag zur Bevorzugung unserer Farbe geben wird und bereits gegeben hat, ist, daß man dieselbe auch zum Stück- und Strangfärben verwenden kann. Das Färben geschieht einfach, indem man 1 Thl. Lucas-Schwarz in 10 Thln. Wasser so gut wie möglich löst und von dieser Lösung so viel nimmt als nöthig ist, um einen Strang gehörig damit einzutränken, denselben ausringt und wieder etwas von der Auflösung zusetzt ꝛc. Die einzelnen Stränge werden alsdann 2—3 Tage an die Luft gesetzt und nun durch ein Bad von Soda gezogen, gespült und getrocknet. Das Schwarz, auf diese Weise gefärbt, kann dem Färber höchstens 25—30 Centimes zu stehen kommen und er hat ein durchaus ächtes Schwarz. Die Stückfärberei geschieht auf ähnliche Weise. Gegenwärtig steht der Preis des Anilinschwarz von Lucas auf 20 Sgr. per Pfund bei Abnahme größerer Quantitäten.

Billiges Anilinroth und dessen Anwendung zur Herstellung von Modefarben, gelbbraunen und rothbraunen Farben.

Seit einiger Zeit kommt im Handel ein Anilinroth vor, welches zu dem höchst billigen Preise von 25 bis 30 Sgr. per Zollpfund verkauft wird. Die Form ist entweder Pulver oder Krystalle. Die Anilinfarbenfabrik von Joh. Rud. Geigy in Basel, mit deren Fabricat wir am besten gearbeitet, verkauft dasselbe in Krystallform unter dem Namen Cerise, und haben nachstehende Notizen Bezug auf eben dieses Präparat.

Auflösungsweise. — 1 Pfd. Cerise wird mit 6 Pfd. Essigsäure angerieben und in einer Kruke resp. irgend einem steinernen Gefäße über Nacht in eine warme Flotte eingehängt. Am anderen Morgen gibt man dieses Gemisch in einen Kessel voll heißen Wassers, der ungefähr 15 bis 20 Handeimer faßt, läßt einige Zeit gut aufkochen, schäumt sehr gut ab und decantirt oder filtrirt alsdann. Die so gewonnene braunrothe Flüssigkeit kann nun direct zum Färben benutzt werden.

Das Färben mit der Auflösung von Cerise. — Färbt man Wolle mit der obigen Auflösung, so erhält man direct eine Nüance, welche zwischen Ponceau und

Carmoisin liegt: Cerise. Diese Farbe läßt sich beliebig mittelst Fuchsin (bläulich), Orseille oder Persio und Curcuma nüanciren.

Ungleich wichtiger, als die Benutzung der sich direct ergebenden Nüancen, ist die Anwendung dieses Farbstoffes zur Herstellung von braunen Farben, den braunen Ausläufern der Ponceau-, Carmoisin-, kurz aller rothen Schattirungen sowohl, als auch von gewöhnlichem Dunkelbraun.

Die Farben haben das Feuer von Orseille-Braun, stellen sich jedoch noch um die Hälfte billiger, als Rothholz-Braun.

Um 60 Pfd. Wollengarn dunkelbraun zu färben, wurden gebraucht:

2½ Pfd. schwefelsaure Indigolösung (s. unten),
1 Pfd. Cerise,
6 Pfd. Essigsäure.

Schwefelsaure Indigolösung. — 2 Pfd. gepulverter Indigo werden in 8 Pfd. rauchender Schwefelsäure gelöst und dann mit 14 Pfd. Wasser verdünnt.

Das Färben an und für sich ist sehr einfach und geht sehr rasch von Statten, da sich die Garne sehr egalisiren. Ein Uebelstand ist der, daß die braune Farbe einigermaßen abfärbt, doch läßt sich auch dieß vermeiden, wenn man beim Ausfärben etwas Weinstein mit verwendet.

Bei Modefarben und gelbbraunen Farben läßt sich das Cerise auf das Vortheilhafteste als Ersatzmittel für Persio und Orseille verwenden; man gebraucht dabei als Sud Weinstein und Alaun.

Das Cerise von J. R. Geigy in Basel hat sich als das ergiebigste und die schönsten Nüancen liefernde Präparat herausgestellt, weßhalb wir dasselbe mit vollem Recht empfehlen können. (Musterzeitung für Färberei, Druckerei ꝛc., 1866, Nr. 7.)

Perret's Verfahren zur Darstellung von Citronensäure aus Citronensaft.

Die industriellen Hülfsquellen Siciliens und der Mangel an einem praktischen Verfahren machen die Darstellung der Citronensäure an dem Productionsorte der Früchte unmöglich. Die Schnelligkeit, mit der sich der an Ort und Stelle dargestellte Saft, der citronensaure Kalk, sowie die Früchte selbst zersetzten, hat den Fabrikanten, welche dieselben aus Sicilien bezogen, große Verluste verursacht. Diese Nachtheile hat nun Perret dadurch beseitigt, daß er ein dreibasisches Magnesiasalz darstellt und dieses in ein krystallisirbares zweibasisches umwandelt. Der frische Citronensaft wird direct mit überschüssiger Magnesia, die in Italien leicht zu erhalten ist, behandelt und so ein völlig unlösliches dreibasisches Magnesiasalz der Citronensäure erhalten, das sich nicht verändert und, wenn heiß gefällt, ein körniges, sehr dichtes, sich leicht vom Wasser abscheidendes Pulver darstellt. Unter der Loupe läßt sich dieses Pulver als aus einer Masse kleiner prismatischer Krystalle bestehend erkennen; von der Mutterlauge durch Auswaschen gereinigt und getrocknet, widersteht es der Feuchtigkeit und Hitze sehr lange. Dieses Salz könnte als solches versendet werden, besser aber stellt man eine an Citronensäure reichere Verbindung dar. Dazu behandelt man das dreibasische Salz mit einer gleichen Menge frischen Citronensaftes wie man zuerst angewendet hat, wobei man es in kleinen Mengen in heißen Saft wirft, in welchem es sich sofort löst. Die so erhaltene Lösung des zweibasischen Salzes läßt man absetzen, decantirt, verdampft in flachen Gefäßen bis zu 23° Baumé und läßt dann krystallisiren. (Bulletin de la Société chimique. Januar 1866; deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 16.)

Verwerthung von Pferdecadavern.

In der Scharfrichterei zu Leipzig wird das Blut der gestochenen Pferde entweder auf Blutalbumin und eingetrocknetes Blut verarbeitet oder sofort zu sogenanntem Blutdünger eingekocht. Die Häute (Werth durchschnittlich 3½ Thlr.) werden in die mit der Scharfrichterei verbundene Lohgerberei abgeliefert; das Lohgaarmachen derselben nach der gewöhnlichen Methode erfordert circa ½ Jahr. Von den Roßhaaren werden die Schweifhaare mit 50—62 Thlrn., die Kammhaare (zum Polstern) mit 20—25 Thlr., die ganz kurzen Haare (an Teppichfabriken) zu 3—4 Thlr. per Ctr. verkauft. Die Hufe, theils in Blutlaugenfabriken verarbeitet, theils zu ordinären Hornknöpfen und im

gemahlenen Zustand zum Düngen verwendet, werden mit 3—5 Thlrn. per Centner bezahlt.

Das abgehäutete Thier wird nach Beseitigung der Excremente in 4 Theile zerlegt und ohne Weiteres (also die Fleisch-, Fett- und Knochenmassen) in große Papin'sche Cylinder gebracht. Es sind dieß sehr starke, große, eiserne Cylinder, mit hermetisch schließendem Deckel und zwei Abflußhähnen, von welchen der eine am Boden des Cylinders, der andere ungefähr in ¼ seiner Höhe angebracht ist, sowie mit Sicherheitsventil und Manometer versehen. In einen solchen Cylinder können auf einmal die Viertheile von 3—4 Pferden eingefüllt werden. Ist der Cylinder angefüllt, so wird er fest verschlossen und nun gespannter Wasserdampf von circa 2 Atmosphären Druck zugeleitet; der zuerst zutretende Dampf verdrängt die Luft, die man durch Oeffnen eines Hahnes entweichen läßt und verdichtet sich sofort zu Wasser, welches die anhaftenden Bluttheile und Unreinigkeiten aufnimmt. Man läßt daher dieses Condensationswasser so lange aus dem untersten Hahne abfließen, bis es ganz klar und rein ist. Nachdem der Inhalt auf diese wirksame Weise vollständig gewaschen und die ganze Masse durch den Dampf erhitzt ist, schließt man den Cylinder vollständig und läßt nun den Dampf ungefähr 8 Stunden lang mit vollem Druck vom Dampfkessel aus auf die Masse wirken. Während dieser Zeit tritt in Folge der Wirkung des heißen Dampfes das Fett aus dem Gewebe heraus, alle häutigen und sehnigen Theile verwandeln sich in Leim, auch die Knochen, wenigstens die schwächeren, werden ganz erweicht und ihr Bindegewebe in Leim übergeführt, der sich zugleich mit den aus dem Fleische ausgezogenen löslichen Stoffen in dem Wasser auflöst, welches sich bei dieser Behandlung durch Verdichtung des Dampfes bildet. Es sammeln sich daher in dem unteren, durch einen Siebboden von den eingefüllten Thieren getrennten leeren Theile des Cylinders zwei scharf getrennte Flüssigkeitsschichten an, nämlich eine untere, welche den Leim und die aus dem Fleische extrahirten Stoffe in Wasser gelöst enthält und eine obere, welche aus dem ausgeschmolzenen ganz klaren Fette besteht. Man sieht daher, daß diese Methode des Ausschmelzens des Fettes und der Gewinnung der Leimsubstanz in jeder Hinsicht ganz vorzüglich ist; denn sie liefert ein durchaus reines klares Fett und es verbreitet sich während dieser Operation keinerlei Geruch, da die Cylinder hermetisch verschlossen sind. Alle Uebelstände des gewöhnlichen Fettausschmelzens sind also hier gründlich beseitigt und bei der Festigkeit der Cylinder sind Explosionen in Folge des Dampfdrucks nicht möglich. Nach vollendeter Wirkung des Dampfes in den Cylindern wird nun zunächst das Fett durch Oeffnen des oberen Hahnes abgelassen und ohne Weiteres aufgesammelt und hierauf die Leimlösung aus dem unteren Hahne. Das aus Pferden nach dieser Methode gewonnene Fett ist bei mittlerer Temperatur flüssig, wird aber in der Kälte halbflüssig und starr. Es kommt unter dem Namen Kammfett in den Handel und kostet per Ctr. circa 14 Thlr. Dieses Kammfett eignet sich besonders zum Schmieren von Maschinen, zum Einfetten der Wolle und wird auch zur Darstellung der sogen. Elainseife oder Schmierseife (einer ganz weichen Kaliseife) für die Tuchfabrication benutzt. Die aus dem Cylinder abgelassene Leimflüssigkeit ist nicht zur Leimbereitung geeignet, da sie außer Leim zugleich die Extractivstoffe des Fleisches enthält und da überdieß der Leim selbst durch die anhaltende Wirkung des Dampfes etwas modificirt ist. Diese Flüssigkeit wird daher in einem besonderen, mit Mantel versehenen und daher mit Dampf erhitzbaren Kessel eingedampft, bis sie sich in eine zähe, fadenziehende syrupartige Masse verwandelt hat, das so gewonnene Product aber unter dem Namen Bonesize (Knochenleim) in den Handel gebracht und in der Tuchweberei zur Bereitung der Schlichte benutzt. Das Bonesize bleibt immer flüssig, geht nicht in Fäulniß über; der Centner davon kostet drei Thaler. Ist das ausgeschmolzene Fett und die Leimflüssigkeit abgelassen worden, und sind die Cylinder etwas verkühlt, so werden sie geöffnet, entleert und die ganze ausgekochte Masse auf einer Darre getrocknet. Hierbei entwickelt sich kein fauliger, sondern ein eigenthümlich süßlicher Geruch, der jedoch leicht durch passende Vorrichtungen beseitigt werden kann. Aus der gedörrten Masse werden dann die Knochen ausgelesen und die ganz ausgekochten zu Knochenmehl für landwirthschaftliche Zwecke gemahlen, die großen im Innern noch hart gebliebenen Knochen dagegen zu Knochenkohle oder sogen. Klärkohle für die Zuckerfabriken gebrannt. Auch das Fleisch wird gemahlen und das gewonnene Fleischmehl als wirksames Düngmittel sehr geschätzt. (Blätter für Gewerbe, Technik und Industrie.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXII.

Mechanische Vorrichtung zum Entfernen des Kesselsteines von den Heizröhren der Dampfkessel von Melchior Colson, Maschineningenieur zu Haine-Saint-Pierre in Belgien.

Aus Armengaud's Génie industriel, Februar 1866, S. 63.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der große Vorzug, welchen die Röhrenkessel wegen ihrer bedeutenden Dampferzeugung vor allen anderen Kesselgattungen besitzen, ist jetzt von allen Ingenieuren und Industriellen anerkannt und durch unzählige Versuche nachgewiesen; aber Diejenigen, welche Gebrauch von diesen Kesseln machen, klagen oft über den Uebelstand, der ihnen durch den bedeutenden Ansatz von Kesselstein an den Heizröhren und an den Feuerbüchswänden erwächst, weil derselbe nicht nur nachtheilig auf die genannten Theile des Kessels einwirkt, sondern auch den Brennstoffverbrauch beträchtlich steigert.

Bis jetzt ist unseres Wissens die Lösung dieser schwierigen Aufgabe, namentlich das Wegschaffen des sich an die Heizröhren ansetzenden Kesselsteines, noch von Niemand auf dem Wege angestrebt worden, welchen Colson einzuschlagen gedenkt; derselbe hat die bisher bei Locomotiven 2c. gebräuchliche Methode aufgegeben und will das Ziel mittelst des im Folgenden beschriebenen Apparates erreichen, welcher nicht vorübergehend angebracht wird, sondern seinen ständigen Platz im Kessel hat und während des Betriebes in Bewegung gesetzt wird, was gestatten dürfte, die Schiffsmaschinen mit Hochdruck zu betreiben, um so wirklich die Brennstoff-Ersparniß zu erreichen, welche man durch Anwendung des Oberflächen-Condensators zu erzielen beabsichtigt.

Wie aus den Figuren 1 bis 5 ersichtlich ist, besteht das Neue des von Colson erfundenen Apparates:

1) In der Anwendung einer Reihe schmiedeeiserner Schabeisen A, von welchen je zwei sich gegenüberliegende durch zwei gußeiserne Rahmen B verbunden sind, die an den zur Befestigung der Rohrwände untereinander dienenden Ankerbolzen C schwingen und in deren Längenrichtung

verschoben werden können; das heißt, man theilt diesen Schabmessern eine alternirende Bewegung von einem Ende der Heizröhren zu dem anderen mit Hülfe der mit Gewinden versehenen Stangen E mit, die ihrerseits von irgend einem Motor beliebig nach rechts oder nach links gedreht werden. Unter dem Motor verstehen wir hier einen solchen, wie er gewöhnlich bei Hobelmaschinen für Metalle zur Regulirung ihres Ganges nach beiden Richtungen hin oder auch bei Maschinen zum Schleifen des Spiegelglases ꝛc. gebräuchlich ist.

2) In der Vorrichtung, diese paarweise verbundenen Schabmesser so schwingen zu lassen, daß sie sowohl an den oberen wie an den unteren Theilen der Heizröhren, auf welche sie bei ihrer Bewegung nach rechts oder links drücken, den Kesselstein wegnehmen; die zum guten Gange dieser Vorrichtung erforderliche Stabilität wird durch eine dauerhafte Verbindung der einzelnen Theile unter einander erlangt.

3) In der Bewegungsübertragung von der Treibwelle H, welche conische Zahnräder trägt, bis zu den Befestigungsstellen I mittelst der Schraubenspindeln E, welche durch die Stopfbüchsen K hindurchgehen und paarweise (d. h. die sich auf den zwei Seiten gegenüberliegenden) durch ein Universalgelenk M verbunden sind; diese Idee ist eine glückliche zu nennen, weil so ein großer Theil der Reibungen und ihrer gewöhnlichen Folgen beseitigt wird.

Die Figuren 1 und 2 stellen einen verticalen und horizontalen Durchschnitt eines mit einem solchen Apparate versehenen Schiffskessels dar, welcher dem in Armengaud's Traité théorique et pratique des Moteurs à vapeur (tome II) mitgetheilten fast ganz gleich ist; bei demselben sind jedoch die Befestigungsmittel für die Wände weggelassen, um die Zeichnung nicht zu complicirt zu machen und das Wesentliche der Erfindung soviel als möglich hervortreten zu lassen.

Die Figuren 3, 4 und 5 zeigen den Apparat zum Wegschaffen des Kesselsteines im Horizontal-, Längen- und Querdurchschnitt.

Auf allen diesen Figuren sieht man die schmiedeeisernen Schabeisen A, welche so ausgeschnitten sind, daß sie zwischen die Heizröhren eingeführt werden können; dieselben sind, wie erwähnt, durch die Rahmen B verbunden, welche auch dazu dienen, sie schwingen zu lassen; die Ankerbolzen C zur Befestigung der Rohrwände aneinander tragen gabelförmige Unterlagen D, welche ein Fortgleiten der Rahmen mit den Schabeisen gestatten.

Die Stangen E sind, soweit sie im Inneren des Kessels liegen, mit Gewinden versehen, damit dieselben, wenn sie von einem besonderen

Motor oder von der Hauptmaschine nach rechts oder nach links gedreht werden, die Schabmesser ꝛc. mit sich nehmen.

Die flachen Eisenstangen F dienen mit Hülfe der zwei kleinen, nach unten abnehmenden Ebenen g, g' (Fig. 4) zwischen diesen Schraubenspindeln und den Rahmen der Schabmesser dergestalt als Vermittler, daß dieselben, wenn der Apparat nach rechts oder nach links bewegt wird, abwechselnd gegen die eine oder andere Seite der Rahmen mit den Schabmessern stoßen, wodurch die Rahmen in Schwingungen gerathen und die Schabmesser auf der einen Seite auf die obere Hälfte der Heizröhren, auf der anderen Seite aber auf die untere Hälfte einwirken.

Die horizontale Treibwelle H trägt die conischen Räder a (Fig. 1 und 2), die den Apparat durch die conischen Räder b in Bewegung setzen, welche letztere auf die Schraubenspindeln E befestigt sind. Die Welle H empfängt ihre bald in der einen Richtung nach rechts, bald in der anderen Richtung nach links rotirende Bewegung nach Erforderniß entweder von einem besonderen Motor oder von der Hauptmaschine, wie oben schon gesagt worden ist.

Dieß ist die Einrichtung des Apparates zum Wegschaffen des Kesselsteines, welcher mit einigen Abänderungen, die der Erfinder anzugeben sich vorbehält, nicht nur bei Schiffskesseln, sondern auch bei Kesseln von Locomotiven, Locomobilen und feststehenden Dampfmaschinen angewendet werden kann, mögen letztere nun Kessel haben, wo die Feuerräume unmittelbar unter den eigentlichen, mit den Röhren versehenen Kesseln angebracht sind, oder Kessel mit rückkehrender Flamme, oder mögen es nur Behälter zum Vorwärmen seyn, die zu diesem Zwecke zwischen den Kesseln und Schornsteinen angebracht werden.

Die endlosen Ketten N (Fig. 1) zur Uebertragung der Bewegung von den oberen Schraubenspindeln auf die unteren hält der Erfinder zwar für das hierzu geeignetste mechanische Organ, aber man kann statt derselben auch gewöhnliche Glieder- oder Vaucanson'sche Ketten anwenden.

LXIII.

Entlasteter Dampfschieber von J. G. Ives.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1866, S. 122.

Mit Abbildungen auf Tab V.

Dieser Entlastungsschieber, welchen der Scientific American mittheilt, ist so construirt, daß er durch den Druck des Dampfes selbst dampfdicht gemacht wird.

Zu diesem Zwecke wird die Liderung A (Fig. 46) aus mehreren Kreissegmenten gebildet, die um den Kolben B befestigt werden, welcher als Schieber dient. Die Segmente überdecken sich bei a, wie man aus Figur 47 ersieht, um eine vollkommen dichte Fuge zu bilden. Fig. 46 zeigt, daß die Vertiefung (der ringförmige Canal) B um den ganzen Kolbenkörper herumführt und der Dampf durch die Oeffnungen e eingeführt wird.

Der Schieber wird dadurch entlastet, daß der Dampf die Liderung fortwährend gegen die Innenfläche des Schieberkastens F drückt.

Es ist aus dem Vorhergehenden leicht einzusehen, daß der Schieber sich selbst dampfdicht macht und daß er lange Zeit in diesem Zustande verbleiben kann, ohne daß er neu adjustirt werden muß; derselbe kann auch leicht umgekehrt werden, ohne daß er aufhört dampfdicht zu seyn.

LXIV.

Dampfmaschinensteuerung von J. Fr. Spencer in Newcastle-upon-Tyne.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Dampfmaschinensteuerung (patentirt in England am 11. Jan. 1865) ist in Fig. 36 im Aufriß dargestellt; C ist der nur theilweise dargestellte Dampfcylinder, der vertical, horizontal oder geneigt seyn kann. Aehnlich wie bei der Corliß-Steuerung[55] wird eine Scheibe H am Cylinder mittelst einer Stange G von einem Excenter auf der Krumm-

[55] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXXXII S. 326.

zapfenwelle aus in kreisförmig hin- und hergehende Bewegung um den Bolzen I versetzt. Auf der Scheibe H sitzen vier Bolzen K, von denen nur zwei dargestellt sind. Von einem dieser Bolzen wird durch die Stange L, den Bolzen M und den Hebel N die Welle E des Dampfzutrittsventils bewegt. Die Stange L besteht aus zwei besonderen Theilen L, a und L, b, von denen L, a mit dem Bolzen K und L, b mit dem Bolzen M verbunden ist. An L, a sind zwei federnde Stahlbänder O, O angebolzt, die mit L, b durch die vorspringenden Backen P, P von gehärtetem Stahl in Verbindung treten können. Q ist ein um R drehbarer Hebel, der durch Zugstangen ꝛc. mit einem Handgriff in der Nähe des Maschinenwärters verbunden ist. Bewegen sich nun von der in Fig. 36 gezeichneten Stellung aus die Scheibe H und die Stange L in der Richtung der Pfeile, so kommt der Hebel R in Berührung mit der Innenseite der Backen P, P und löst sie von L, b aus, worauf das Dampfzutrittsventil sofort durch ein Gewicht oder eine Feder geschlossen wird, die mittelst eines Hebels S auf die Welle E wirken. Die Zeit, wenn die Federn O, O ausgelöst werden und das Dampfzutrittsventil geschlossen wird, kann durch Verstellung des Hebels R von dem Maschinisten beliebig regulirt werden oder man kann auch diesen Hebel von dem Regulator der Maschine aus verstellen lassen. Durch eine an L, a sitzende Führungsstange, die in eine entsprechende an L, b sitzende Röhre paßt, werden die beiden Theile von L in derselben Linie erhalten.

In Fig. 37 ist die Stange L ausgelöst dargestellt, so daß die Theile L, a und L, b durch das Schließen des Dampfeintrittsventils getrennt werden können. Das Herabziehen des Hebels S kann auch durch einen in der Kammer X befindlichen Kolben T geschehen, auf den man den Druck von Luft, Dampf oder Wasser wirken läßt; U ist eine Spiralfeder, um zu bewirken, daß das Schließen der Ventile rasch und sicher, aber ohne Stoß geschieht. (Nach dem London Journal of arts, Januar 1866, S. 20; aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 8.)

LXV.

Richards' entlasteter Dampfschieber.

Mit einer Abbildung auf Tab V.

Ein Seitenstück zu Beyer's Dampfschieber [56] bildet derjenige von F. H. Richards in Troy, New-York, welcher in Fig. 38 abgebildet ist.

[56] Beschrieben S. 95 in diesem Bande des polytechn. Journals.

Der Dampf tritt hier ebenfalls durch den mittleren Canal C unter den Schieber A. Ein zweiter Schieber D, dem ersten, A, ganz ähnlich, arbeitet gegen den Deckel des Dampfkastens, in den drei flache Canäle, von etwa $^1/_8$″ Tiefe eingeschnitten sind, von gleicher Breite und entsprechender Lage, wie die Dampfcanäle unter A. Schmale Löcher a in den Seiten des Dampfkastens verbinden die einander gegenüberliegenden Canäle. Auf die Schieberstange H ist eine Mutter aufgeschraubt, die auf zwei entgegengesetzten Seiten schief zugearbeitet ist, so daß sie einen Keil bildet. Diese Mutter liegt zwischen den Rückenflächen beider Schieber und preßt dieselben gegen ihre Spiegel an. Wird die Schieberstange gedreht, so drehen sich die durch Muttern gehaltenen Scheiben e, e mit, wobei sie mit den Seitenflächen der Schieber in Berührung bleiben; der Keil E aber dreht sich nicht mit, sondern bewegt sich vor oder zurück, so daß die Schieber stets genau gestellt werden können, indem man die Kuppelmutter I löst und die Schieberstange dreht. (Nach dem Scientific American, 1866 S. 31; aus der deutschen Industriezeitung, 1866 Nr. 14.)

LXVI.

Ueber die Zusammensetzung eines Kesselstein-Products und über den Einfluß des Fettgehalts der Speisewässer; von Dr. Rud. Weber.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 148.

Die Anwendung von fetthaltigen Speisewässern kann, wie mehrere Fälle in neuerer Zeit erwiesen haben, erhebliche Uebelstände und Störungen im Betriebe der Dampfkessel herbeiführen. Das dem Wasser beigemischte Fett verwandelt sich unter dem Einflusse des stark erhitzten Wassers im Kessel nach einiger Zeit in Fettsäure, welche, wenn dieselbe nicht durch Kalk gebunden wird, das Material des Kessels angreift, und außerdem noch eigenthümliche, den Betrieb des Kessels störende Erscheinungen veranlaßt.

Für Ersteres sprechen die von R. Peters[57] gemachten Beobachtungen. Derselbe theilt mit, daß die unteren Bleche eines mit fetthaltigem Con-

[57] Polytechnisches Centralblatt, 1865 S. 1255.

densationswasser gespeisten Kessels stark angegriffen gewesen sind. Renner[58] analysirte einen Kesselstein, welcher in einem mit fetthaltigem Condensationswasser gespeisten Kessel sich abgelagert hatte, und fand denselben aus Kalk-Eisenoxydul-Seife bestehend. Nach seiner Ansicht stammt das Eisen vom Materiale des Kessels.

Wenn auch derartige Beobachtungen außer Zweifel stellten, daß die innere Wand des Kessels unter dem Einflusse der aus den Fetten erzeugten Säuren leidet, indem Metall aufgelöst wird, so ist doch unzweifelhaft der Umstand, daß die auf der inneren Seite mit Fett, respective mit fetthaltigen Producten überkleideten Kesselwandungen stärker als die reinen Bleche der Erhitzung unterliegen, erheblich bedeutsamer.

Der Inhalt eines Briefes, den E. Schmidt[59] veröffentlicht hat, betrifft derartige Thatsachen. Es ist die Beobachtung mitgetheilt worden, daß die vom Feuer berührten Bleche an Dampfkesseln, zu deren Speisung fetthaltiges Condensationswasser benutzt war, sehr bald durchbrannten, und daß, als später zum Speisen fettfreies Wasser angewendet wurde, der Uebelstand nicht mehr eintrat.

Enthält das Speisewasser vorzugsweise kohlensauren Kalk, so bildet sich bei Gegenwart von Fett eine unlösliche Kalkverbindung, welche, wie Bolley[60] anführt, als ein unbenetzbares Pulver sich ausscheidet, das Heizrohr im Inneren des Kessels bedeckt, dessen Berührung mit dem Wasser hindern und, indem es sich an diese stärker erhitzten Kesseltheile ablagert, ein Erglühen der Wände zulassen kann. Deformirungen, respective Explosionen, können, wie derselbe anführt, hierdurch veranlaßt werden.

Eigenthümliche Erscheinungen, deren Ursache, wie sich später erwies, in dem Fettgehalte des Speisewassers lag, wurden an Dampfkesseln beobachtet, welche sich auf dem neuen, dem Hrn. Commerzienrath Borsig gehörigen Hohofenwerk Borsigwerk in Oberschlesien befinden.

Hier wurden im Jahre 1864 zum alternirenden Betriebe zweier Gebläse-Hochdruck-Dampfmaschinen von je 150 Pferdestärken in zwei, durch das Maschinengebäude getrennten Kesselhäusern sechs Dampfkessel aufgestellt, so daß sich in jedem Kesselhause deren zwei befanden. Jeder Kessel, bestimmt, Dämpfe von $4^1/_2$ Atmosphären Ueberdruck zu entwickeln, bestand aus einem oberen cylindrischen Hauptkessel von 36′ 4″ Länge und von 5′ Durchmesser mit zwei durchgehenden 19″ weiten Feuerröhren und aus einem darunter liegenden Siederohr von 3′ Durchmesser und

---

58 Polytechn. Journal Bd. CXLVI S. 283.

59 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 23.

60 Polytechn. Journal Bd. CLXII S. 164.

32′ 4″ Länge, welches letztere mit dem Oberkessel durch einen 18″ weiten Stutzen verbunden war. Die Construction der Kessel bedingte es, daß letztere auch an den Stirnseiten bis zu der gesetzlich zulässigen Höhe vermauert werden mußten, wodurch die Kesselkörper selbst während des Betriebes der äußeren Beobachtung entzogen wurden.

Im Gebläsemaschinen-Gebäude wurden vier Dampfpumpen zur Speisung der Kessel placirt, und für je zwei dieser Pumpen in demselben Gebäude ein blechernes Wasserbassin. In das Dampf-Ausblaserohr jeder Gebläsemaschine wurde ein nach Art der Röhrenkessel construirter Vorwärmer eingeschaltet.

Um das von den Dampfcylindern der Pumpen und von den Vorwärmern abzuleitende, condensirte heiße Wasser wegen des sich von demselben verbreitenden Dampfes für das Innere des Maschinen-Gebäudes möglichst wenig nachtheilig werden zu lassen, ließ man die dieses Wasser abführenden Kupferröhren in die blechernen Wasserbassins, und zwar unter den Wasserspiegel, ausmünden.

Zur Kesselspeisung wurde Wasser von einer nahe gelegenen Kohlengrube entnommen, welches, daselbst seit mehreren Jahren bereits zum Maschinenbetriebe und respective Verdampfung verwandt, als Rückstand in den Kesseln ein thoniges, mit feinen Kohlentheilchen gemengtes Pulver hinterließ. Dieses Pulver konnte beim Reinigen der Kessel ohne jede Schwierigkeit durch Abspülung mit Wasser entfernt werden, und es ließ sich das Kesselspeisewasser daher als ein für diesen Zweck gutes beurtheilen.

Nachdem die Maschinen mit der hier beschriebenen und sonstigen Einrichtungen etwa vierzehn Tage probeweise im Gange gewesen waren, wurde mit ihnen der Hohofenbetrieb selbst eröffnet. Kurz vor der Betriebs-Eröffnung wurden schon an einzelnen Kesseln in den Blechstößen Undichtheiten beobachtet, welche vorläufig jedoch nicht beunruhigten, weil eine solche Erscheinung bei neuen Kesseln nicht selten vorkommt, und im Laufe des weiteren Betriebes sich die etwaigen Fugen durch die festen Rückstände von der Verdampfung in der Regel von selbst dichten.

Hier trat leider der entgegengesetzte Fall ein. Denn es nahm das Rinnen der Kessel, ohne daß irgend welche äußere Erscheinungen auf gewaltsame Zerstörungen hindeuteten, von Tag zu Tag immer mehr überhand und steigerte sich trotz vorgenommenen Verstemmens der Blechstöße derart, daß in den Kesseln kein Wasser mehr zu erhalten war, und daß Maschinen- und Hohofen-Betrieb acht Tage nach Eröffnung des letzteren eingestellt werden mußten.

Bei der inneren Untersuchung der Kessel fand sich als Rückstand von der Wasserverdampfung theils in trockener Form an den Wandungen

der Kessel, theils auf den Böden der letzteren als Schlamm ein hellgraues, zartes, thoniges Pulver vor, das im feuchten Zustande schlüpfrig sich anfühlte, getrocknet sich aber weder mit kaltem, noch mit kochendem Wasser benetzte oder mischte, sondern auf der Oberfläche schwamm.

An den Kesselkörpern zeigten sich großartige Zerstörungen.

Beim Kessel Nr. 1 waren am Oberkessel am Ende des vierten Schusses die Blechplatten durch 27 Niete gerissen. Am ersten und zweiten Blechstoße hatte eine erhebliche Abziehung der Bleche von den Nieten stattgefunden.

Beim Oberkessel Nr. 2 zeigte die erste untere Blechplatte eine bedeutende Beule. Im zweiten Blechschuß hatte sich die untere Blechplatte bedeutend nach außen abgezogen; deßgleichen die vierte untere Blechplatte, und außerdem war die dritte untere Blechplatte durch 17 Niete gerissen.

Der Kessel Nr. 3 wies die ärgste Zerstörung nach. Hier war der erste Blechstoß an der ersten Nietenreihe nach innen abgelöst, in der zweiten Nietenreihe war das untere Blech durch 14 Niete, in der dritten Nietenreihe durch 6 Niete, in der fünften Nietenreihe durch 16 Niete und in der siebenten Nietenreihe durch 3 Niete gerissen.

Der Kessel Nr. 4 hatte eine Beule in der unteren vorderen Blechplatte, und es war die dritte untere Blechplatte durch 25 Niete gerissen.

Am Kessel Nr. 5, welcher sich am längsten erhalten hatte, war das erste Blech am Stoß mit dem zweiten nach außen abgezogen.

Am Kessel Nr. 6 zeigte sich zunächst dieselbe Erscheinung wie bei Nr. 5, außerdem war aber auch noch der fünfte Blechschuß unten durch 24 Niete gerissen.

Alle die hier beschriebenen Deformirungen und respective Zerstörungen waren ohne alle äußerlich wahrnehmbaren Andeutungen vor sich gegangen.

In Bezug auf den Hergang der Sache lag es nahe, daß ein Ueberhitzen der unteren Kesselpartien stattgefunden hatte, zumal sich auch einige frisch geröstete Flächen auf den Blechen zeigten, und daß die hierdurch hervorgerufene Ausdehnung der Bleche bis auf den Zerreißungsgrad sich gesteigert hatte, wobei die durch den Oberkessel gehenden Feuerröhren in der Bedeutung als Längsanker keine unwichtige mitwirkende Rolle gespielt hatten.

Weniger einfach war die Auffindung der Ursache zu dieser Ueberhitzung. Nach allen Richtungen wurden sowohl auf experimentalem Wege als auch in der großen Praxis Untersuchungen angestellt, welche jedoch alle bis dahin etwa angenommenen Voraussetzungen über die Ursache dieser colossalen Zerstörungen widerlegten. So wurden Kesselspeisewasser und die Verdampfungsrückstände analysirt, und in denselben

vorläufig Bestandtheile nicht gefunden, welche mit der Veranlassung zu dem Vorkommniß in Zusammenhang gebracht werden konnten, und es wurde auch gerade von dieser Seite um so weniger ein ursächliches Verhältniß für möglich gehalten, als dieselben Wässer auf der nahen Kohlengrube schon seit Jahren ohne jeden Nachtheil zur Dampferzeugung verbraucht wurden.

Um jede denkbar mögliche Ursache zu erforschen, wurde auch die auf einem benachbarten Etablissement vorgekommene Unhaltbarkeit der Dampfkessel und deren Erklärung in Parallele gezogen. Dort schrieb man der Ausscheidung von beträchtlichen Mengen kohlensaurer Magnesia aus dem Kesselspeisewasser die Ursache der Unhaltbarkeit der Kessel zu, indem man annahm, daß das verhältnißmäßig hohe specifische Gewicht der kohlensauren Magnesia deren Suspendirbarkeit im Wasser während der Verdampfung nicht gestatte, daß sich vielmehr die kohlensaure Magnesia an den inneren Wandungen der Kessel ablagere, und so die Wärmeleitungsfähigkeit der Bleche aufhebe. Es wurde zwar in den Verdampfungsrückständen der zerstörten Kessel ein Gehalt von 17,09 Proc. kohlensaurer Magnesia gefunden, allein Koch-Versuche mit kohlensaurer Magnesia und Wasser im Glaskolben zeigten, daß die kohlensaure Magnesia mit dem Eintritte des Siedepunktes des Wassers vom Boden des Glaskolbens sich erhob und, so lange das Wasser im Sieden erhalten wurde, in demselben auch suspendirt blieb, daher zweifellos keinen Einfluß auf die Haltbarkeit der Kessel ausüben kann.

Versuche mit den gerissenen Kesselplatten auf deren absolute Festigkeit ergaben eine Tragkraft von 45—50,000 Pfd. pro Quadratzoll, und es konnte daher auch in der Qualität der Bleche eine Veranlassung zu etwaiger Unhaltbarkeit nicht gefunden werden.

Weitere Versuche erstreckten sich auf die Frage, ob nicht in den Verhältnissen der Feuerzüge und des Rostes, sowie besonders in der von letzterem ausgehenden *strahlenden* Wärme die Ursache zu dem Vorfall zu suchen sey. Zu diesem Zwecke wurden drei der zerstörten Kessel reparirt, und in zulässigen Grenzen in Bezug auf Entfernung des Rostes und in Bezug auf die Anlage der Feuerzüge verschieden, und zwar derartig wieder eingemauert, daß unter allen Umständen den veränderten Verhältnissen auf die Haltbarkeit der Kessel ein Einfluß nicht zugestanden werden konnte.

Inzwischen jedoch drängte das Vorhandenseyn der sonst vollkommen betriebsfähigen Hohofenanlage dazu, bezüglich der Dampfkessel so schnell als möglich zu einem Definitivum und hiermit zur Wiederinbetriebsetzung der Hohofenanlage zu gelangen, und hiermit nicht auf das Resultat der vorstehend gedachten, sehr zeitraubenden Versuche mit den reparirten Kesseln zu warten.

Es wurden daher, um durch Adoptirung bereits vorhandener bewährter Verhältnisse, und da bis dahin die wirkliche Ursache des Vorfalls immer noch nicht aufgeklärt war, jedem sonst möglichen abermaligen Unfall vorzubeugen, an Stelle dreier der gerissenen Kessel drei neue Dampfkessel nach demselben System aufgestellt, welches auf der nahe gelegenen Kohlengrube mit demselben Speisewasser schon seit Jahren in ungestörtem und gutem Betriebe war. Von diesen drei Kesseln bestand jeder aus zwei oberen cylindrischen Hauptkesseln von je 39′ Länge bei 3′ Durchmesser und aus zwei darunter liegenden Siederöhren von 2′ 3″ Durchmesser und 29¼′ bis 32′ Länge, welche durch Rohrstutzen von 18″ Durchmesser mit den oberen Hauptkesseln verbunden waren.

Ziemlich gleichzeitig mit dieser neuen Kesselanlage kam die Anlage mit den reparirten früheren Kesseln in Gang. Nach etwa vierzehn Betriebstagen, in welcher Zeit die letzteren Kessel sehr vorsichtig gefeuert und über ihre Verdampfungsfähigkeit die sorgfältigsten Beobachtungen angestellt wurden, stellten sich zunächst wieder Undichtheiten der Kessel ein, welche in kurzer Zeit bis zum Stadium völliger Unhaltbarkeit sich steigerten, so zwar, daß sie wieder außer Betrieb gesetzt werden mußten.

Bei der Untersuchung der Kessel ergaben sich wiederum gewaltsame Zerstörungen an einzelnen Nietenreihen.

Mit den neuen Kesseln wurden leider zunächst keine besseren Resultate erzielt. Hier zeigten sich sogar schon nach 48stündigem Betriebe die Folgen ungleichmäßiger Erwärmung oder Ueberhitzung der Bleche, welche sich vorerst in Undichtheit und Wasserentleerung documentirten, und deren Wirkungen sich derart steigerten, daß sich die 39′ langen, vorn auf Feuerplatten aufliegenden Oberkessel von diesen Feuerplatten bis zu 2″ Höhe aufrichteten und wieder niedergiengen, und zwar in so empfindlicher Weise, daß bei jedesmaligem Oeffnen der Heizthüren und während des Aufwerfens sich dieses Spiel mit einer solchen Schnelligkeit wiederholte, daß die Bewegungen sichtbar verfolgt werden konnten. Weder Aenderungen in den Rostverhältnissen, noch in den Feuerzügen, noch Unterstützungen oder Aufhängung der Kessel führte hierin irgend eine Abhülfe herbei, und es würde ohne Zweifel auch die Unhaltbarkeit des neuen Kesselsystems nicht ausgeblieben seyn, hätte nicht eine anderweitige, äußerlich wahrnehmbare Erscheinung bei dem einen Kessel Veranlassung zur Entdeckung des Feindes gegeben, mit welchem man zu kämpfen hatte. Nachdem nämlich auch mit diesem Kessel ein erneuerter Versuch hinsichtlich der Einmauerung vorgenommen war, ließen sich nach seiner Wiederinbetriebsetzung polterndes Geräusch und bald darauf Detonationen in ihm wahrnehmen, welche von bedeutenden Erschütterungen

des Kessels begleitet waren, wie sie Kessel-Explosionen voran zu gehen pflegen. Selbstverständlich wurde sofort das Feuern des Kessels sistirt.

Die beobachteten Erscheinungen führten zu der nahe liegenden Vermuthung, daß durch irgend welche Veranlassung das Wasser von den Kesselwandungen abgestoßen werde. Ueberhitzung der Bleche in Folge von Mangel an Wasser und sodanniger plötzlicher Zutritt von Wasser konnten nicht als wahrscheinlich angenommen werden, weil der geschilderte Vorgang von mehreren Personen beobachtet wurde, welche sich vom Wasserstande sowohl am Wasserstandzeiger, als auch durch die Probirhähne davon überzeugten, daß der Kessel bis zur normalen Höhe mit Wasser gefüllt war.

Aufmerksam gemacht durch die vorn citirten beiden Aufsätze im polytechn. Journal und zwar von Dr. Bolley in Bd. CLXII S. 164 (Jahrgang 1861), und von Civilingenieur E. Schmidt in Wien Bd. CLXXIII S. 23 (Jahrgang 1864), welche beide Fälle behandeln, in denen Fett enthaltende Speisewässer von Condensationsmaschinen Veranlassung zu Unhaltbarkeit der Dampfkessel gaben, sah man sich veranlaßt, nachzuforschen, ob man es nicht mit einem analogen Falle zu thun habe.

Zunächst wurden die Verdampfungs-Rückstände in den Kesseln, welche sich wie in den früheren Kesseln theils als schlüpfriger, grauer Schlamm, theils als zartes, an den Wänden der Kessel anhaftendes Pulver, und theils schon als getrocknete, feste Masse vorfanden, auf ihren Fettgehalt geprüft, und dessen Vorhandenseyn vorläufig qualitativ festgestellt.

Es fanden sich aber auch in dem Nahrungskasten, aus welchem die Kessel gespeist wurden, Fettpartien vor, welche nur mit dem aus den Dampfcylindern der Dampfpumpen und aus den Vorwärmern der Gebläsemaschinen auf dem vorn beschriebenen Wege dahin abgeführten Condensationswasser hineingelangt seyn konnten.

Nach diesem Befunde durfte man über die Wahl abhelfender Mittel nicht lange im Zweifel seyn. Es wurden nämlich vorerst die Kessel mit Wasser möglichst ausgespült, womit jedoch die Befreiung der Kesselwände von dem anhaftenden theils pulverigen, theils festen Ueberzuge nicht gelang, wogegen Waschungen mit Sodalauge diesen Ueberzug bald und vollkommen lösten.

Die Nahrungskästen wurden sorgfältig von allem Fett gereinigt, und dem neuen Speisewasser eine Partie Soda beigegeben, um etwa in der Speiseleitung vorhandenes Fett ebenfalls zur Verseifung zu bringen, und endlich wurde auch noch in jeden Dampfkessel eine Partie Soda eingebracht, um etwa durch die Waschungen mit Lauge noch nicht beseitigte Fetttheile vollends unschädlich zu machen. In der Hauptsache

aber wurde das condensirte Wasser aus den Pumpencylindern und aus den Vorwärmern nicht mehr in die Nahrungskästen, sondern auf anderem Wege abgeführt.

So vorbereitet kamen die Kessel wiederum in Betrieb, und von dieser Zeit sind bis Dato bereits neun volle Monate verflossen, ohne daß sich die früheren Erscheinungen und beziehungsweise Störungen wiederholt hätten. Es sind seitdem weder Bewegungen der Kessel noch Undichtheiten und Unhaltbarkeit zu beobachten gewesen, und ihre Leistungen entsprechen im Verein mit einem forcirten Maschinenbetriebe allen berechtigten Anforderungen.

Der weitere Zusatz von Soda zu dem Speisewasser fiel selbstverständlich ganz fort, als sich die Säuberung der Kessel und der Speiseleitung von allen Fetttheilen als vollzogen annehmen ließ.

Es entsteht die Frage, wie im vorliegenden Falle das Fett die erwähnten Störungen herbeigeführt hat. —

Die Wandungen des Kessels hatten sich mit einer nur sehr dünnen Lage von Kesselstein überkleidet, es hatte ein zartes, leichtes Pulver sich gebildet, welches eine braune brüchige Masse beigemengt enthielt. Das Pulver, in vorwiegender Masse vorhanden, wurde selbst von kochendem Wasser nicht benetzt, erhielt sich schwimmend auf der Oberfläche. Dasselbe erwies sich fetthaltig. Die erwähnte compacte Masse enthielt gleichfalls Fett, und zwar erheblich mehr als das Pulver. Sie enthielt daneben härtere, wohl durch starkes Erhitzen veränderte Partien.

Das aus den neuen Kesseln stammende Pulver wurde, nachdem die Masse bei 100° C. getrocknet war, zur quantitativen Ermittelung der Bestandtheile mit Salzsäure behandelt.

Der größte Theil löste sich unter heftiger Entwickelung von Kohlensäure. Unlösbare Mineralstoffe nebst Fettsäure und geringen Mengen anderer organischer Producte blieben zurück; sie wurden auf ein gewogenes Filter gebracht, bei 110° getrocknet, schließlich eingeäschert. Das Filtrat diente zur Bestimmung der in Säure löslichen Theile.

Zwei Versuche ergaben für die Zusammensetzung des in Rede stehenden Pulvers Folgendes:

Eisenoxyd und Thonerde . . .	5,07 — 4,00	in Salzsäure löslich.
Kalkerde	36,21 — 35,60	
Magnesia	8,45 — 7,80	
Fett und organische Substanz . .	5,48 — 5,40	in Salzsäure unlöslich.
unlösliche mineralische Substanz .	10,77 — 12,36	
Kohlensäure und Wasser	Rest	
	100,00 — 100,00	

Das Pulver enthält demnach als vorwiegenden Bestandtheil kohlensauren Kalk und kohlensaure Magnesia, daneben die Verbindungen dieser Basen mit Fettsäure. Außerdem sind vorhanden Thonerde, Eisenoxyd nebst unlöslichen Massen, enthaltend Thon, Sand, ausgeschiedene Kieselsäure. Gyps war nur in Spuren zugegen.

Die dem Pulver beigemengte feste, braune Masse war für eine quantitative Analyse nicht genügend homogen; sie enthielt eben obige Mineralstoffe, erheblich Fett, und zwar bedeutend mehr als das Pulver.

Die in den ersten Kesseln vorgefundene Masse bestand wiederum aus einem lockeren, zarten Pulver, das aber mit zarten Blättchen von der Dicke eines starken Papiers gemengt war. Die Blättchen zeigten im Querbruche Farbenabstufungen von Grau bis Braun, was eine Zersetzung der Massen durch Wärme andeutet.

Das Pulver zeigte folgende Zusammensetzung:

Eisenoxyd und Thonerde . . .	3,66 —	3,57	
Kalkerde	37,08 —	37,83	in Salzsäure löslich.
Magnesia	9,87 —	8,80	
Fett und organische Substanzen .	3,74 —	3,48	
unlösliche mineralische Substanzen .	9,80 —	9,59	in Salzsäure unlöslich.
Kohlensäure und Wasser	Rest	Rest	
	100,00 —	100,00	

Ein Blick auf die Zahlen lehrt, daß dieses Pulver dem vorerwähnten ähnlich ist.

Zur Erörterung der Frage, welchen Einfluß das Fett und die daraus entstandenen Producte auf die Vorgänge im Dampfkessel geäußert haben, wurden folgende Versuche angestellt.

In einer eisernen Schale, deren Oberfläche sich in dem Zustande der inneren Dampfkesselfläche befand, nicht vollständig metallisch war, wurde Wasser zum Sieden erhitzt, auf dasselbe dann Oel gegossen. Das wallende Wasser bringt bald die Wand der Schale mit Oel in Berührung; etwas Oel haftet an dem Metall. Man bemerkt nun, daß die kochende Flüssigkeit, indem die Dampfentwickelung nun nicht mehr vorzugsweise von dem von der Stichflamme berührten unteren Theile der Schale ausgeht, ein etwas größeres Volumen in der Schale einnimmt. Das Kochen geschieht nun nämlich nicht vorzugsweise am tiefsten Punkte, weil daselbst durch das Fett eine geringere Ableitungsfähigkeit für die Wärme eingetreten ist, und die zugeführte Wärme daselbst weniger leicht als bei vollständiger Berührung (Netzung) an das Wasser abgegeben wird. Die Erscheinung ist ähnlich der, als würde die Schale mit mehreren kleinen Flammen gleichzeitig erhitzt. Der größere Theil des Oels sondert

sich indessen als Ring an der Schalen-Peripherie ab. Erhitzt man mit einer zweiten Flamme einen Theil der Seite der Schale, so erfolgt dort das Kochen unter heftigem Prasseln und Stoßen. Letztere Erscheinung ist einfach erklärlich; das Oel verhindert die directe Berührung des Wassers mit dem Schalenrande, es tritt, da die Uebertragung der Wärme an das Wasser schwerer als bei der Benetzung erfolgt, eine Ueberhitzung des Oeles und des Metalles an der erhitzten Schalenstelle ein.

Gelangt Fett in den Dampfkessel, so wird die Wandung davon berührt, das Wasser wallt in demselben unzweifelhaft stärker, und an den Seitenwandungen des Kessels wird eine Erscheinung des Siedens wie in der mit Oel benetzten Schale eintreten.

Bedeutsamer als der Absatz von reinem Fett, der bei wesentlich kalkhaltigen (kohlensauren) Speisewässern nicht vorkommen kann, ist die Ablagerung von fettsaurem Kalk an den Kesselwandungen. Eine solche, meistens wohl noch etwas freies Fett enthaltende Schicht wird von dem Wasser gleichfalls nicht genetzt, sie haftet stärker als Fett an der Wandfläche, ist ein sehr schlechter Wärmeleiter und veranlaßt bedenkliche Uebelstände.

Folgender einfacher Versuch zeigt das Verhalten und den Einfluß dieser Substanz bei den in Rede stehenden Erscheinungen. In einer eisernen Schale, deren Innenseite nicht vollständig metallisch ist, wird Wasser zum Sieden erhitzt, sodann etwas Oel auf die Oberfläche des Wassers gegossen, und demnächst etwas feinpulveriger, zerfallener Kalk zugesetzt. Es bildet sich alsbald fettsaurer Kalk, dessen Theile von dem kochenden Wasser mit der Schalenwandung in Berührung gebracht werden. An den rauhen Theilen der inneren Schalen-Oberfläche, namentlich am oberen Theile zunächst dem Wasserspiegel, haftet zuerst von dieser Substanz. Durch gelindes Erhitzen des Schalenrandes am Wasserspiegel beschleunigt man dort den Absatz. Aehnlich anderen Kesselstein-Absätzen lagert auch diese Masse später sich auf der inneren Wandung mehr und mehr ab. Eine derartige Schicht von fettsaurem Kalk (etwas Fett einschließend) wird vom Wasser sehr unvollständig benetzt. Hat man, wie oben beschrieben, einen Theil der Schalenfläche überzogen, so zeigt sich beim Neigen die Wand an den meisten Stellen unbenetzt, der Rand des Wassers erscheint an der Schale sogar unter Umständen convex.

Es liegt auf der Hand, daß der Absatz solcher unbenetzbaren Schicht an der Kesselwand auf den Vorgang des Siedens erheblichen Einfluß hat. Selbst eine dünne Lage, welche die Kesselwand unbenetzbar macht, erschwert, wie leicht ersichtlich, die Abgabe der Wärme von den erhitzten Blechen an das Wasser. Die Bleche werden sich stärker, als wenn sie

vom Wasser benetzt sind, erhitzen können, und werden daher eine ungleichmäßige Ausdehnung der einzelnen Kesseltheile hervorbringen.

Wie sehr die Temperatur an den Blechen sich steigern kann, zeigen die dem Kesselstein-Pulver beigemengten braunen, zum Theil zersetzten Partien. Wenn diese Schicht nun im Laufe des Betriebes sich verdickt, so vermehren sich die Uebelstände, die Abgabe der Wärme wird durch das Anwachsen der Schicht mehr und mehr erschwert. Erfahrungsmäßig hat der gewöhnliche Kesselstein vielfach ähnliche Uebelstände veranlaßt; indessen sind dünnere Schichten desselben weniger bedenklich, weil, da die Masse benetzt wird, die Wärme-Abgabe nicht in dem Maaße wie hier erschwert wird.

Der fettsaure Kalk kann bei den Dampfkesseln noch andere Uebelstände erzeugen. Bolley bemerkt in der oben citirten Abhandlung, daß bei Anwendung von fetthaltigem Speisewasser der Gehalt desselben an kohlensaurem Kalk, welcher bekanntlich, wenn kein Gyps vorhanden, schlammig, nicht krustenartig sich absetzt, ein feines, unbenetzbares, fetthaltiges Pulver erzeugen kann. Nach seiner Ansicht kann dieses Pulver ein Erglühen der von den Feuerzügen berührten Kesselwandungen veranlassen.

Hierzu ist zu bemerken, daß jenes Pulver Letzteres indessen nur dann bewirken wird, wenn die Feuerzüge den Dampfraum berühren, weil in anderen Fällen, da das Pulver nicht benetzbar ist, es sich nicht unter Wasser auf den Kesseltheilen, resp. erhitzten Flächen ablagern wird. Bei Wassermangel im Kessel kann natürlich auch eine Berührung der vom Feuer bespülten Flächen eintreten.

Bezüglich der Bildung und des Verhaltens dieses eigenthümlichen Productes, welches noch andere, den Kesselbetrieb gefährdende Eigenschaften besitzt, wurden folgende Beobachtungen gemacht. Bringt man in destillirtes Wasser etwas feinpulverigen, zerfallenen oder fein zertheilten kohlensauren Kalk, so wird die trübe Flüssigkeit bekanntlich, unter Absatz dieses Materials, bald wieder klar. Das feste, die Trübung bildende Residuum scheidet sich aber auf der Oberfläche ab, wenn man zu der kochenden Flüssigkeit eine zu dem Kalk verhältnißmäßig geringe Menge Stearinsäure fügt. Diese Masse wird im getrockneten Zustande nicht vom Wasser benetzt.

In den Dampfkesseln bildet sich aus dem kohlensauren Kalk des Speisewassers, wenn letzteres etwas Fett enthält (Gyps nicht vorhanden ist), erfahrungsmäßig ein derartiger Körper. Derselbe kann, in Berührung mit den heißen Wandungen im Dampfraume, sein Wasser zum Theil verlieren, und sodann als unbenetzbares Pulver auftreten.

Beachtenswerth ist nun, daß dieses Product äußerst leicht verstäubt und mit den abziehenden Wasserdämpfen fortgerissen wird. Diese Erscheinung zeigte sich an den analysirten Pulvern, als sie zur Prüfung ihres Verhaltens gegen Wasser in ein Kölbchen auf kochendes Wasser geschüttet wurden. Im Kolbenhalse zeigte sich bald ein Anflug davon, der bei fortgesetztem Sieden sich erheblich vermehrte.

Wenn nun auf der Wasserfläche im Dampfkessel ein solches Pulver sich ausgesondert hat, so wird leicht ein Theil davon mit dem Dampfe fortgeführt werden, und kann an zuweilen schwer zugänglichen Stellen Verstopfungen herbeiführen und Betriebsstörungen veranlassen, deren Ursache unter Umständen der Beobachtung sich entzieht.

Das vorstehend Mitgetheilte bestätigt wieder, wie nachtheilig ein Gehalt von Fett in den zum Speisen der Dampfentwickler benutzten Wässern werden kann.

Der durch Verseifung des Fettes erzeugte fettsaure Kalk setzt sich wie andere Kesselstein-Producte an den Wandungen der Dampfentwickler fest; er wird vom Wasser nicht benetzt und vermindert dadurch, sowie durch sein schlechtes Wärmeleitungsvermögen die Abgabe der Wärme von den Blechen an das Kesselwasser. Hierunter leiden die Bleche, indem sie sich stärker als unter gewöhnlichen Umständen erhitzen.

Ferner kann durch den Fettgehalt sich das erwähnte Pulver bilden, das zu anderweitigen Uebelständen Veranlassung gibt.

Hiernach sind also auch fetthaltige Gemische, welche man nach den Vorschlägen von Sägher[61], Newton[62] u. A. zur Verhütung des Kesselstein-Absatzes empfohlen hat, verwerflich.[63]

---

61 Polytechn. Journal Bd. CLII S. 104.

62 Polytechnisches Centralblatt, 1853 S. 351.

63 Die in vorstehender Mittheilung erörterten Versuche und Ermittelungen wurden vom Verfasser auf den Wunsch des Commerzienrathes Borsig ausgeführt.

LXVII.

Eiserne Feuer-Löschgruben für Locomotiven, von Henry James Rouse in London.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, März 1866, S. 86.

Mit Abbildungen auf Tab V

Die neue Anwendung des Eisens für Feuergruben verdankt man dem Civilingenieur H. J. Rouse in London (Abingdon-street, Westminster), ehemaligem Ingenieur bei den ägyptischen Eisenbahnen. Eine solche Feuergrube ist eine sichere und dauerhafte; dabei hat sie ein geringes Gewicht, läßt sich leicht transportiren und ist leicht anzufertigen. Sobald die Feuergrube festgelegt ist, besitzt sie Steifigkeit genug, um das Gewicht des schwersten, mit großer Geschwindigkeit über sie hinfahrenden Betriebsmateriales auszuhalten; und während durch ihre Anwendung die Uebelstände wegfallen, welche zuweilen bei den aus Mauerwerk hergestellten Feuergruben entstehen und die ihre Ursache entweder in einem schlechten Fundamente oder in der Anwendung schlechten Mörtels ꝛc. haben, ist auch der Preis derselben nicht höher als der einer Feuergrube aus Mauerwerk.

Wir können nichts Besseres thun, als Rouse's eigene Beschreibung wieder zu geben, wie sie in seiner Patent-Specification enthalten ist; wir haben dazu nur zu bemerken, daß die in der Specification beschriebene Zwangsschiene als unnöthig in der Praxis wegbleiben kann.

„Die Erfindung besteht in der Construction und Anwendung einer Feuergrube aus Metall, vorzugsweise aus Schmiedeeisen, deren vorgeschlagene Form die eines rechteckigen oder vierseitigen Troges ist, welcher in das Erdreich eingelegt wird und die Fahrschienen an seinem oberen Rande trägt. In gewissen Fällen kann man an der inneren Seite der Fahrschienen auch noch Zwangsschienen anbringen, die sich auf die ganze Länge der Feuergrube erstrecken und an ihren Enden in derselben Weise umgebogen sind, wie es bei den Zwangsschienen in Kreuzungen auf Bahnhöfen der Fall ist. Die Zwangsschienen haben hier wie dort den Zweck, eine Entgleisung der Maschinen vor oder über der Feuergrube zu verhüten.

Die metallenen, vorzugsweise schmiedeeisernen Feuergruben werden mittelst Winkel- und T-Eisen zusammengenietet und sind an ihrem Rahmen oben mit Auflagern versehen, welche die Schienen tragen und die Seiten der Feuergrube versteifen. Diese Auflager werden entweder

aus Kesselblech oder Stabeisen angefertigt und an die Seiten und Enden der Feuergruben mittelst eines Winkel- oder eines T-Eisens befestigt; oder sie werden gewalzt und als ein einziges Stück an die Seiten der Feuergrube befestigt. Die Bodenbleche der Feuergrube sind aus grob gerippten Eisenblech angefertigt, um den Arbeitern, welche die über der Feuergrube stehende Maschine ꝛc. zu bedienen haben, einen Halt gegen das Ausgleiten zu geben. Die Quer- und Längenrippen aus T- oder Winkeleisen, welche den Rahmen und die Versteifung der Feuergruben bilden, werden an der äußeren Seite der Feuergrube angebracht, damit die Innenfläche der letzteren nicht unterbrochen und eine feste Lage im Erdreich erlangt wird. Je nach Erforderniß werden zur Verstärkung der ganzen Construction auch noch Stützen und Versteifungen angewendet. Die Form der metallenen Feuergruben kann je nach dem für dieselbe bestimmten Raume und in Folge anderer Umstände verschieden seyn; eines oder beide Enden können rampenartige Ansteigungen erhalten, auf denen Winkel- oder T-Eisenstücke in der Quere befestigt werden, um den aus- und einsteigenden Arbeitern einen Halt gegen das Ausgleiten zu gewähren; oder es werden Tritte aus Schmiede- oder Gußeisen an eines oder beide ansteigende Enden mittelst Bolzen befestigt; oder man kann sich endlich auch einer kleinen Leiter aus Eisen ꝛc. bedienen, um in die Feuergrube zu gelangen, in welchem Falle man den Enden der Feuergrube eine verticale Stellung gibt. Die metallenen Feuergruben versieht man mit einem Kasten oder Behältniß für das Werkzeug und sorgt auch für einen Platz zum Aufstellen einer Lampe; der erwähnte Kasten wird im Inneren der Feuergrube an eine passende Stelle befestigt. Hinsichtlich der Dimensionen wäre zu bemerken, daß metallene Feuergruben für Eisenbahnen von jeder Spurweite angefertigt werden können, und ihre Länge sich darnach richtet, ob über die Feuergrube nur ein Theil von einer Maschine oder eine ganze Maschine, ein Güterwagen, ein Personenwagen oder mehrere von diesen zugleich zu stehen kommen sollen.

Zur Anfertigung der schmiedeeisernen Feuergruben bedient man sich entweder des Walzeisens von gewöhnlicher oder von besonderer Form, und zwar des letzteren hauptsächlich aus dem Grunde, um die Handarbeit bei der Anfertigung zu vermindern. Die Fahr- und Zwangsschienen aus Eisen oder Stahl ruhen, wie erwähnt, auf dem oberen Rahmen der Feuergrube und sind entweder gewöhnliche doppelköpfige, breitbasige oder Brückenschienen, oder Schienen von irgend einem anderen bekannten Querschnitte; die Hauptschiene und die Zwangsschiene können als ein einziges Profil oder getrennt gewalzt werden. Die Schienen

werden entweder direct oder in guß- oder schmiedeeisernen Stühlen oder auf Unterlegplatten mit Oehren und Spureinschnitten 2c. auf den oberen Rahmen festgebolzt oder vernietet; bilden dieselben continuirliche Stränge, so werden sie ebenfalls festgebolzt oder aufgenietet. Zur Verbindung der Schienen der Feuergrube mit den anstoßenden Schienen des Bahngeleises bedient man sich entweder der gewöhnlichen Laschen oder — wenn die Schienen auf der Feuergrube ein von den Schienen des Bahngeleises verschiedenes Profil haben — besonders geformter Laschen.

Zuweilen werden solche Feuergruben, statt aus Schmiedeeisen, ganz oder theilweise aus Gußeisen angefertigt und können dann entweder in einzelnen Theilen oder aus einem Stücke gegossen werden. Werden sie in einzelnen Theilen gegossen, so versieht man die Theile mit Flantschen 2c., die man durch Schraubenbolzen mit Muttern an einander befestigt und mit Eisenkitt dichtet. Bei den gußeisernen Feuergruben werden die Schienenstühle entweder separat oder an die Feuergruben angegossen. Die Beschreibung der rampenartigen Enden, Stufen oder Leitern bei den schmiedeeisernen Feuergruben gilt auch für die gußeisernen Feuergruben.

Die folgenden Details gelten für jede Construction einer metallenen Feuergrube für Eisenbahnen. Um das einfallende Regenwasser abzuleiten, gibt man dem Boden der Feuergrube nach einem oder mehreren Punkten hin etwas Gefälle und bringt an denselben Abflußöffnungen an. In dem oberen Rahmen der Feuergruben bleiben Oeffnungen frei zum Zwecke des Feststoßens und Unterstopfens der Füllsteine, der Erde oder aus was sonst der Grund hergestellt werden mag, um eine solide Bettung der Feuergruben zu erreichen. Es werden ferner Oeffnungen, Handhaben und Oehre angebracht, um die Feuergrube mittelst eines Flaschenzuges in ihre Bettung niederlassen oder aus derselben herausheben oder auch nur um sie nebst den mit ihr verbundenen Schienen und Zwangsschienen etwas heben oder vertiefen zu können. Für den Fall, daß es wünschenswerth erscheinen könnte, eine solche Feuergrube zu verlängern oder zu verkürzen, — damit man nämlich nicht genöthigt ist, die ganze Feuergrube aus der Bettung herauszunehmen und durch eine neue von der gewünschten Länge zu ersetzen — richtet man die Enden derselben so ein, daß sie allein herausgenommen werden, während der mittlere Theil der Feuergrube in der Bettung verbleibt, an den man dann neue Endstücke ansetzt. — Die metallenen Feuergruben jeder Construction können so vorgerichtet werden, daß man sie als einzelne Bleche, Stangen, T- und Winkeleisen oder als Theile von geeigneter Größe versenden kann, um sie erst an ihrem Bestimmungsorte zusammenzusetzen. — Die einzelnen Be-

standtheile der metallenen Feuergruben werden entweder verzinkt (galvanisirt) oder emaillirt, um sie gegen das Rosten zu schützen.

Die Zwangsschienen werden an allen jenen metallenen Feuergruben angebracht, über welche Züge oder Maschinen mit großer Geschwindigkeit, wie z. B. in den durchgehenden Geleisen hinweggehen; bei solchen Feuergruben dagegen, welche in Weichen, Nebengeleisen, Locomotive- und Wagenschuppen angebracht werden, über welche mit geringer Geschwindigkeit gefahren wird und wo ein Entgleisen der Maschinen nicht zu befürchten ist, können die Zwangsschienen wegbleiben. Im letzteren Falle werden auch die Auflager der Feuergruben, welche die Hauptschienen tragen, schmäler als jene gemacht, auf denen auch Zwangsschienen Platz finden sollen und es werden dann auch keine Oeffnungen zum Feststoßen und Unterstopfen des Bettungsmaterials in denselben angebracht, da sie in Folge der geringen Breite des Auflagers nicht mehr nothwendig sind, weil das Unterstopfen von außen her vorgenommen werden kann. — Die metallenen Feuergruben können in einer Bahncurve angelegt und dieser entsprechend die Fahrschienen nebst den Zwangsschienen auf den Feuergruben gebogen werden; bei Curven mit großen Radien werden zu diesem Zwecke die Auflager für die Schienen so viel verbreitert, als es die ganze Länge der Feuergrube (als Sehne betrachtet) erfordert; bei einer sehr scharfen Curve dagegen wird auch die Feuergrube selbst nach der Curve gekrümmt oder als ein Polygon gestaltet, so daß die gebogenen Schienen ganz gleichmäßig unterstützt werden. Die Erhöhung der äußeren Schiene kann entweder durch Unterstopfung oder durch besondere Stühle oder Schienen bewirkt werden. — Ueberall wo die gewöhnlichen Feuergruben jetzt angebracht werden und ebenso da, wo dieselben ohne größere Kosten und Gefahr nicht angebracht werden können, nämlich in einem frisch geschütteten Damme ꝛc. und da, wo sehr schwere Expreßzüge mit großer Geschwindigkeit über dieselben hinwegfahren würden, lassen sich die metallenen Feuergruben benutzen, weil sich ihre Construction selbst trägt; auch sind sie vollkommen feuersicher. Dieselben können erforderlichen Falles auch von einer Stelle auf eine andere versetzt werden und in Folge ihrer Construction bieten sie in ihrem Inneren den größtmöglichen Arbeitsraum, da dessen Breite gleich der Spurweite des Geleises gemacht werden kann, weil die Schienen mit ihrem Profile nicht nach innen vorstehen.

Figur 39 zeigt eine isometrische Ansicht einer Feuergrube aus Kesselblech; dieser Art Feuergrube gibt der Erfinder den Vorzug. Die Figuren 40 und 41 zeigen zwei Querdurchschnitte; bei dem ersteren ist eine Brückenschiene, bei dem letzteren eine Stuhlschiene angewandt."

E. F.

LXVIII.

Munyay's Wechselräder-Indicator für Egalisirbänke.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Um mit ein und derselben Egalisirbank Schrauben von verschiedener Steigung schneiden zu können, bedient man sich eines gewöhnlich aus vier Rädern bestehenden Wechselrädersystems, bei welchem das eine Rad auf der Drehbankspindel, zwei Räder auf dem Transportstift und das vierte Rad auf der Leitspindel aufgesteckt wird.

Die Zähnezahl dieser vier Wechselräder für eine bestimmte Steigung wurde bis jetzt gewöhnlich nur versuchsweise bestimmt, da und dort wurden mit nicht geringer Mühe Tabellen gerechnet und in Gebrauch genommen.

Hr. Munyay, Maschinenzeichner in der Fabrik von G. Sigl in Wien, angeregt durch ein Werk über den Rechenschieber, von Prof. Dr. Schulz-Strasznicki, machte es sich zur Aufgabe, das System der Rechenschieber, welches in England, Frankreich und Nordamerika seit langer Zeit im allgemeinen Gebrauche steht, auf die Auffindung der Wechselräder bei Egalisirbänken anzuwenden. Nach mehrjährigen Bemühungen gelang es ihm, einen Rechenschieber (von ihm Indicator genannt) herzustellen, der allen Anforderungen, die man an ein solches Instrument nur stellen kann, vollkommen entspricht.

In Fig. 43 ist die Einrichtung eines solchen Indicators durch eine Skizze angedeutet, dabei aber die sehr umfangreiche Theilung und Bezeichnung weggelassen. [64]

Es soll derselbe für eine Egalisirbank dienen, bei welcher vier Wechselräder, und zwar zwei treibende (c, c′) und zwei getriebene (d, d′) Fig. 44 verwendet werden. Das eine treibende Rad c ist auf der Drehbankspindel D, zwei Räder c′ und d′ auf dem verstellbaren Transportstift T, das vierte Rad d endlich auf der Leitspindel L aufgesteckt. Der Indicator besteht aus drei mit Theilungen versehenen Linealen (Fig. 43); die beiden äußeren sind fest, das mittlere verschiebbar. Die Theilung a repräsentirt einen logarithmischen Maaßstab und man kann auf demselben

---

[64] Eine vollständige Abbildung nebst ausführlicher Anleitung zum Gebrauche dieses Instrumentes findet sich in der Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, Jahrgang 1865, Heft VIII und IX von Schulz v. Strasznicki, Assistenten für Maschinenbau am k. k. polytechnischen Institut in Wien, bei welchem auch Separatabdrücke derselben bezogen werden können.

Einheiten von 1 — 32, sowie auch die Zehntel und Hundertel dieser Einheiten ablesen. Diese Theilung, sowie diejenige c befinden sich auf dem mittleren beweglichen Lineale oder dem Schieber.

Die Theilung b enthält die Theilstriche, welche sich auf die Steigung der Leitspindelschraube in Linien oder Metermaaß, ferner eine Reihe besonders bezeichneter Theilstriche, welche sich auf das Whitworth'sche Schraubensystem beziehen.

Die Theilungen c und d sind gleich und umfassen eine Reihe von Theilstrichen, die zwischen je zwei Zahlen durchgehen, welche den Zähnezahlen der Wechselräder entsprechen.

Um bei gegebener Steigung der Leitspindelschraube den Indicator so einzustellen, daß die entsprechenden Wechselräder aufgefunden werden können, sucht man die Zahl, welche die Steigung der zu schneidenden Schraube in Linien ausdrückt, auf der Theilung a und stellt den dieser Zahl entsprechenden Theilstrich auf einen bestimmt bezeichneten Punkt der Theilung b. Findet man hierauf auf den Theilungen c und d ineinanderfallende Theilstriche, so sind die denselben entsprechenden Zahlen die gesuchten vier Wechselräder für die gegebene Steigung.

Sollte es vorkommen, daß auf den Theilungen c und d Theilstriche zusammenfallen, die mehreren Zahlenpaaren entsprechen, so ist die Wahl frei, d. h. ein jedes Paar vom Theilstrich auf c in Verbindung mit jedem Zahlenpaare am entsprechenden Theilstrich auf d wird der Aufgabe genügen.

Ueberhaupt enthält dieser Indicator die vollständige mathematische Lösung der Aufgabe, für eine beliebige Schraubensteigung die entsprechenden Wechselräder zu bestimmen, und zwar kann dieß eben so leicht für Schrauben nach Whitworth'schem System, als für jede beliebige andere Steigungsverhältnisse geschehen. Die Resultate der 3 Fuß langen Indicatoren sind entweder ganz genau oder differiren höchstens um $^1/_{1000}$. Der Gebrauch des Indicators ist so einfach, daß man sich in kürzester Zeit mit demselben vertraut machen kann.

Für mehrere Drehbänke von gleicher Construction, welche gleiche Leitspindelsteigungen und gleiche Wechselräder haben, genügt ein einziger Indicator, während für Egalisirbänke, bei denen jenes nicht der Fall, für jeden ein besonderer Indicator erforderlich ist. Soll eine Egalisirbank für alle Fälle genügen, so müssen derselben wenigstens 20 — 25 Wechselräder beigegeben werden.

Bei Bestellungen solcher Wechselräder-Indicatoren (Adresse: L. Munyay, Alsergrund, Ackergasse, Nr. 4 in Wien) sind folgende Angaben erforderlich:

1) Die Anzahl der vorhandenen Wechselräder.
2) Die Anzahl der Zähne an jedem Rade.
3) Die Steigung der Leitspindel (möglichst genau) mit Angabe des landesüblichen Maaßes.
4) Ob die Egalisirbank so eingerichtet ist, daß man 4 Wechselräder, wovon 2 gekuppelte auf den Transportstiften stecken, beim Gewindschneiden verwendet.
5) Ob man nur 2 Räder und einfache Zwischenräder verwenden kann.
6) Ob das oberste Wechselrad auf der Drehbankspindel, oder auf der Vorgelegwelle aufgesteckt wird; im letzteren Falle muß auch die Anzahl der Zähne an, den Vorgelegrädern angegeben werden und es ist eine kleine Skizze des Spindelstockes (obere Ansicht) wünschenswerth.
7) Ist bei einer Egalisirbank eine Umsteuerung vorhanden, bei welcher das obere Wechselrad nicht auf der Drehbankspindel, sondern auf den Umsteuerungsbolzen aufgesteckt wird, wie in Fig. 45, dann sind auch die Zähne-Zahlen des obersten und untersten der Umsteuerungsräder anzugeben, und es ist eine kleine Skizze wünschenswerth.
8) Bei einer Egalisirbank von außergewöhnlicher Construction ist eine Skizze nothwendig, aus welcher die Räderverbindung ersichtlich ist, vermittelst welcher die drehende Bewegung der Drehbankspindel auf der Leitspindel übertragen wird, und sind die Zähne-Zahlen dieser Räder genau anzugeben.

Preise der Wechselräder-Indicatoren loco Wien, ohne Verpackung.

Nr. 1. Kleines Format 18″ lang.

1 Stück für Egalisirbänke mit 4 bis 10 Rädern		fl. 10
1 „ „ „ „ 11 bis 16 „	p. Rad fl. 1. =	fl. 11 bis fl. 16

Nr. 2. Großes Format 3′ lang.

1 Stück für Egalisirbänke mit 4 bis 17 Rädern		fl. 20
1 Stück für eine Egalisirbank mit 18 Rädern	per Rad	fl. 1. 18 = fl. 21. 24
1 „ „ „ „ „ 19 „	„ „	fl. 1. 19 = fl. 22. 61
1 „ „ „ „ „ 20 „	„ „	fl. 1. 20 = fl. 24. —
1 „ „ „ „ „ 21 „	„ „	fl. 1. 21 = fl. 25. 41
1 „ „ „ „ „ 22 „	„ „	fl. 1. 22 = fl. 26. 84
1 „ „ „ „ „ 23 „	„ „	fl. 1. 23 = fl. 28. 29
1 „ „ „ „ „ 24 „	„ „	fl. 1. 24 = fl. 29. 76
1 „ „ „ „ „ 25 „	„ „	fl. 1. 25 = fl. 31. 25
1 „ „ „ „ „ 26 „	„ „	fl. 1. 26 = fl. 32. 76
1 „ „ „ „ „ 27 „	„ „	fl. 1. 27 = fl. 34. 29

LXIX.

Ueber die Zerreißungsfestigkeit einiger Faserſubſtanzen; von Prof. W. J. Macquorne Rankine.

Nach dem Mechanics' Magazine, Januar 1866, S. 7; aus dem polytechniſchen Centralblatt, 1866 S. 315.

Um die Zerreißungsfeſtigkeit einer Subſtanz mit dem Gewichte derſelben zu vergleichen, hat man die Laſt, welche man anhängen muß, um einen gegebenen Stab oder Faden zu zerreißen, mit derjenigen Länge des Stabes oder Fadens zu multipliciren, welche die Schwere einer Gewichtseinheit hat. Das Product iſt die Zerreißungsfeſtigkeit, in Längeneinheiten des Materials ausgedrückt. Die folgenden Beiſpiele ſind den gewöhnlichen tabellariſchen Angaben über Schwere und Zerreißungsfeſtigkeit von Materialien entnommen:

	Zerreißende Laſt.	Länge, welche eine Gewichtseinheit wiegt.	Zerreißungsfeſtigkeit, in Längeneinheiten.
Gußſtahlſtab von 1 Quadratzoll Querſchnitt	130000	0,297	38610
Draht aus Holzkohleneiſen von 1 Quadratzoll Querſchnitt	100000	0,3	30000
Eiſernes Drahtſeil von 1,27 Zoll Durchmeſſer	44800	0,6	26880
Eiſenſtab von 1 Quadratz. Querſchnitt	60000	0,3	18000
Keſſelblech von 1 Quadratz. Querſchnitt	50000	0,3	15000
Hartes Holz von 1 Quadratz. Querſchnitt	15000	3,0	45000
Weiches Holz v. 1 Quadratz. Querſchnitt	12000	0,4	48000
Hanfſeil mit loſem Schlag von 1 Zoll Durchmeſſer	1050	26,0	27300
Deßgleichen mit Kabelſchlag	6720	2,79	18750

Wenn das nämliche Verfahren auf die Gewichte und Zerreißungslaſten von Segeltuch, wie dieſelben von Carmichael angegeben werden, übertragen wird, ſo erhält man im Durchſchnitt

	für Nr. 1 bis 6	für Nr. 7 bis 8
Zerreißungsfeſtigkeit der Kette .	21552	27200
„ des Schuſſes	30788	32000
Summe beider	52340	59200

Der Verfasser hat selbst auch einschlagende Versuche an Leinengarn und Seide angestellt. Das untersuchte Leinengarn war ungebleicht und hatte auf 1 Pfd. Gewicht eine Länge von 15833 Fuß. Seine Festigkeit war nicht überall gleich; die geringste Last, welche es trug und welche für die Praxis besonders von Werth ist, betrug 6 Pfd.; hiernach ergibt sich die Zerreißungsfestigkeit zu 15833 . 6 = 95000 Fuß. Seide wurde in zwei Sorten untersucht, mit 9417 und mit 19950 Fuß auf das Pfund. Die Zerreißungsbelastung betrug bei der ersten 12 Pfd., bei der zweiten 6 Pfd. Hiernach ergeben sich die Zerreißungsfestigkeiten zu 9417 . 12 = 113000 Fuß und zu 19950 . 6 = 119700 Fuß, also drei Mal so groß, als für Gußstahl. Bei diesen Versuchen ist das Gewicht bis auf 1 Proc. und die Bruchlast bis auf 3 bis 4 Proc. genau bestimmt worden. Wahrscheinlich ist Seide unter allen bekannten Substanzen diejenige, welche im Vergleich mit ihrem Gewichte die höchste Zerreißungsfestigkeit hat. Berücksichtigt man hierzu, daß das specifische Gewicht der Seide dem des Wassers gleich ist, so würde sich hieraus vom rein mechanischen Standpunkte aus die Seide als das zweckmäßigste Material für unterseeische Kabel erweisen. Leider steht der hohe Preis derselben dieser Anwendung entgegen und macht dieselbe unmöglich.

Auch hinsichtlich der Dehnbarkeit hat der Verf. die Seide untersucht; die Mannichfaltigkeit der hierbei sich kundgebenden Erscheinungen hat aber bisher verhindert, sichere Schlußfolgerungen zu ziehen. Eine kleine Belastung bringt eine Dehnung hervor, welche mit der Zeit zunimmt, aber nach Wegnahme der Last allmählich wieder verschwindet. Eine Belastung von $5\frac{1}{2}$ Pfd. an einem Faden von der dickeren Sorte, der ursprünglich 52,78 Zoll lang war, dehnte denselben im Ganzen um 3,56 Zoll aus; sofort nach Wegnahme der Last betrug die Verlängerung nur noch 1,5 bis 1,6 Zoll und dann kehrte nach und nach der Faden auf seine ursprüngliche Länge zurück. Hierzu waren im Ganzen acht Stunden nothwendig; nach zwei Stunden betrug die Verlängerung noch 0,75 bis 0,8 Zoll. Bei zunehmender Belastung war die einer bestimmten Last entsprechende Dehnung um 0,1 Zoll kleiner, als bei abnehmender Belastung, eine Folge der Erscheinung, welche Prof. W. Thomson als Molecular-Reibung bezeichnet. Die Versuche entsprechen hiernach einem Elasticitätsmodulus von 1'300000 Pfd. per Quadratzoll. Im Nachfolgenden sind für einige Substanzen die Verhältnißzahlen der Elasticität angegeben: Seide 473, sehr fester harter Stahl 60, fester harter Stahl 46, weicher Stahl 31, guter Eisendraht 36, gutes Stabeisen 14, festes Kesselblech 12, festes hartes Gußeisen 4. Es können wohl Fälle vorkommen, in denen man Seilwerk von möglichst geringem Gewicht bei einer gege-

benen Festigkeit oder bei einer gegebenen Elasticität braucht, ohne daß die Kosten zu berücksichtigen sind. Dann ist nach beiden Beziehungen hin Seide das beste Material.

LXX.

Apparat zum Einölen der Wolle von J. Robert.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Zu den wesentlichsten Vorbedingungen bei der Verarbeitung der Wolle in den Streichgarnspinnereien gehört das gleichmäßige Einölen derselben und das innige Verbinden des zum Verspinnen nöthigen Oeles mit der Wolle.

In vielen Spinnereien wird noch nach altherkömmlicher Weise eine gewöhnliche Gießkanne benutzt und mittelst derselben das Gemisch von Oel und Wasser, welchem zur besseren Verbindung in der Regel ein wenig Soda zugesetzt wird, über die aufgelockerte und ausgebreitete Wolle gegossen, diese dann geklopft und neuerdings durchgewolft. Es leuchtet ein, daß hierbei eine gleichmäßige und innige Verbindung der Wolle mit dem Oel nicht erreicht werden kann.

Bei einigen zu jenem Zwecke ausgeführten mechanischen Vorrichtungen ist eine schnell rotirende Bürste angewendet, durch welche das Oelgemisch in feinen Strahlen über die Wolle geworfen wird.

Einen neueren, von J. Robert construirten Apparat zum Einölen der Wolle finden wir in Armengaud's Génie industriel, Februar 1866, S. 102 mitgetheilt; derselbe ist in Fig. 42 im Querschnitt dargestellt.

In dem Behälter A befindet sich das Oelgemisch; durch die Länge dieses Behälters und in den beiden Endwänden desselben in Stopfbüchsen gelagert, geht die Welle a, von außen mit Antriebscheibe versehen, auf welcher Welle die vierarmigen Flügelkreuze befestigt sind, welche an den äußeren Spitzen die durchlöcherten Schaufeln F tragen. Durch die rotirende Bewegung dieser Schaufeln (circa 100 Umgänge per Minute) wird das Oel mit dem Wasser vollkommen gemischt und gleichzeitig in hinreichender Menge nach der Rinne G geworfen; aus dieser fließt es durch die Röhre g nach dem eigentlichen Oel-Vertheiler B; der in der Röhre g angebrachte Hahn R gestattet außerdem das Reguliren der Zuflußmenge.

Der Vertheiler B besteht aus einer hohlen Scheibe, in deren Mitte

die Röhre g einmündet und gleichsam noch als Zapfen für diese rotirende Scheibe dient; andererseits verlängert sich diese in einem im Lager h sich drehenden Zapfen, worauf die Schnurscheibe K befestigt ist. An der Peripherie der Vertheilungsscheibe B befindet sich eine Anzahl mit dem Inneren der Scheibe communicirender feiner Löcher, durch welche das Oelgemisch bei der raschen Umdrehung derselben (600—1000 Umdrehungen per Minute) in einem feinen Staubregen ausgeworfen wird. Die Haube C verhindert das Auswerfen nach oben, während unter dem Vertheiler B eine entsprechende Oeffnung t gelassen ist, durch welche sich der Oelregen über die darunter ausgebreitete Wolle ergießen kann. Das durch diese Oeffnung nicht ausgeworfene Oel fließt durch die Röhre t' aus dem Sammelgefäß T nach dem Oelbehälter A wieder zurück; die Röhre ist durch ein kleines Leder-Ventil geschlossen, welches sich nach dem Oelbehälter A öffnet; dieses verhindert das Austreten des Oelgemisches nach dem Sammelgefäß T bei den in Folge des Umrührens entstehenden Wallungen der Flüssigkeit im Behälter A; letzterer ist noch durch den Deckel N geschlossen, durch welchen die Flüssigkeit eingebracht wird.

Um die gute Wirkung dieses Einölapparates zu sichern, ist es nöthig, daß entweder derselbe auf einem langsam und gleichmäßig fortschreitenden Wagen über die ausgebreitete Wolle hingeführt wird, wie dieß mit den Bürstapparaten zu geschehen pflegt, oder, was noch zweckmäßiger erscheint, der Auflegtisch des Reißwolfes entsprechend verlängert und der Apparat über demselben angebracht wird, so daß beim Wolfen der Wolle diese gleichzeitig auf dem Auflegtische eingeölt wird. S.

LXXI.

Verbesserungen an Centrifugaltrockenmaschinen, von F. P. Langenard.

Nach dem Technologiste, September 1865, S. 637; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1865 S. 1417.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die bisherigen Centrifugalmaschinen müssen jedesmal in Stillstand gesetzt werden, wenn die Waare nach beendigter Trocknung aus dem Kessel herausgenommen werden soll, wodurch ein Zeitverlust entsteht, der um so größer wird, je kürzer die auf das Trocknen selbst zu verwendende

Zeit ist. Dieser Uebelstand soll durch die im Folgenden beschriebene Construction umgangen werden, indem die nach derselben gebauten Maschinen ununterbrochen fortarbeiten, ohne daß durch das Ein- und Austragen der Waare Zeit verloren wird.

In Fig. 14 bezeichnet A einen gewöhnlichen Trockenkessel aus Drahtgewebe oder gelochtem Blech, in welchen die zu trocknenden Waaren aus dem Trichter B eingeführt werden, nachdem man zuvor den Schieber C (Fig. 17) gezogen hat. Der Kessel A ist vermittelst der Arme a', a'', a''', a'''' (Fig. 15) und der Nabe b mit der Welle a verbunden, indem die Nabe b durch einen Keil b' auf der Welle a festgehalten wird. Durch die Ringe c und d (Fig. 14, 18, 21) sind die Arme zu einem festen Ganzen unter einander und mit dem Kessel verbunden. Das untere Ende der Welle a trägt eine cylindrische Hülse e, die in der Mitte ihrer Länge einen Muff f, f' hat. Dieser Muff wird von einem Gabelhebel i, i' (Fig. 22 und 23) umfaßt; doch greifen die Gabelschenkel f'', f''' nicht direct, sondern unter Vermittelung von Laufrollen d', d'' am Muff an. Am oberen Ende der Hülse e befindet sich ein Ansatz g, auf welchem die Bodenscheibe g' aufruht; die letztere ist durch Schrauben g'' mit dem Ansatz g verbunden und dreht sich also mit diesem, so wie demzufolge auch mit der Hülse und mit der Welle. Die Bodenscheibe g' ist an ihrer unteren Fläche mit Bürsten g''' besetzt und ihr äußerer Rand hat einen Einschnitt, welcher den vorspringenden Rand des Ringes c aufnimmt.

Der Kessel A befindet sich in einem gußeisernen Mantel C', welcher das aus dem Kessel herausgeschleuderte Wasser aufnimmt und in einer um den Umfang herumlaufenden Rinne h ansammelt. Dieser Mantel geht tiefer herab als die Bodenscheibe g' und ist unten durch einen geneigt liegenden Boden h' geschlossen. An der tiefsten Stelle des Bodens h' befindet sich eine Oeffnung h'', durch welche die fertig getrocknete Waare aus der Maschine entfernt wird.

Das treibende Zeug ist in einem Bügel C'' über dem gußeisernen Mantel C' gelagert und besteht in den Fest- und Losscheiben h''', h'''' und den Frictionsrädern C'''', D; der Druck zwischen den letzteren wird durch eine Feder D' hervorgebracht, welche das Rad C'''' auf der Welle C''' nach rechts zu schieben sucht.

Die Behandlung der Maschine ist folgende: Nachdem man die Waare durch den Trichter B in den Kessel A eingetragen hat, setzt man die Maschine in Bewegung, und wenn dann die Waare hinreichend getrocknet ist, hebt man das Ende i' des Hebels i', i'' und zieht dadurch den Muff f, f', die Hülse e und die Bodenscheibe g' nieder. Dabei dreht sich aber

der Kessel ununterbrochen fort, da die Hülse e mit der Welle a durch Feder und Nuth verbunden ist. Wenn die Bodenscheibe niedergezogen wird, so nimmt sie nur einen kleinen Theil der Waare mit sich, während der größere Theil der Waare in Folge der Centrifugalkraft gegen die Kesselwand sich anlegt. Um diesen letzteren von der Wand abzulösen, ist an dem oberen Theile des Mantels C' ein besonderer Apparat angebracht, der in Fig. 25 für sich dargestellt ist. Derselbe besteht in einer horizontalen Schraubenspindel j, welche durch zwei Ansätze j',j'' verhindert wird, in der Richtung ihrer Achse sich fortzubewegen, und einer mit der Mutter k dieser Schraubenspindel verbundenen Bürste k', welche in das Innere des Kessels A niederhängt. Dreht man nun vermittelst der Kurbel k''' die Spindel j, so wird die Bürste k' gegen den Umfang des Kessels fortgerückt, und da sie hierbei eine Reibung auf die gegen die Kesselwand gedrückte Waare ausübt, so daß diese der Geschwindigkeit des Kesselumfangs nicht mehr folgen kann, so gewinnt die Schwerkraft das Uebergewicht und die Waare fällt auf die Bodenscheibe g' nieder. Die Bürste kann, nachdem die Waare herabgefallen ist, bis an den Kesselumfang angerückt werden und dient dann zur Reinigung desselben.

Da die Bodenscheibe g' jetzt in ihrer tiefsten Lage, also unterhalb der Rinne h sich befindet und mit derselben Winkelgeschwindigkeit wie die Welle a sich dreht, so werden die Waaren, welche auf sie abgelegt worden sind, gegen den feststehenden Mantel C' geschleudert, an welchem sie auf den schräg liegenden Boden h' niederfallen; von dem letzteren werden sie durch die Bürste h''' gegen die Mündung h'' geführt, durch welche sie endlich die Maschine verlassen.

Ist alle Waare ausgetragen, so senkt man den Hebel i', wodurch die Hülse e und die Bodenscheibe g' in ihre frühere Lage zurückgehoben werden; diese Bewegung wird durch die Wirkung der Schraubenfeder d''' unterstützt. Diese Feder drückt den äußeren Rand der Bodenscheibe g' scharf gegen den Ring c, der eine Kautschukbekleidung hat, damit eine dichte Verbindung hergestellt wird. Die Flüssigkeit wird durch die Mündung l abgelassen. Dann zieht man die Bürste k' zurück und trägt durch den Trichter B neue Waare ein.

Haben die zu trocknenden Waaren ein sehr geringes Volum, so daß sie möglicherweise mit der Flüssigkeit durch die Löcher oder Maschen des Kessels entweichen könnten, so bedient man sich der in Fig. 28 und 29 dargestellten Einrichtung, bei welcher zwischen der Kesselwand und dem Mantel ein Metall- oder Haarsieb E eingeschaltet ist.

Für Waaren von sehr großem Volum dagegen bedient man sich der in Fig. 24, 26, 27 und 30 dargestellten Einrichtung. Hier liegen die

Arme, welche den Kessel mit der Welle verbinden, im oberen Theile des Kessels, und der Ring V', welcher die Arme unter einander verbindet, greift nicht unter, sondern über den Rand des Kessels. Ueber dem Ring V' liegt das Halslager eines Trichters F, der ebenfalls mit einem Ring versehen ist, und alle diese Theile sind durch Schrauben so mit einander verbunden, daß der Trichter an der Drehung des Kessels Theil nimmt. Der Kessel A hat unten einen Rand, welcher sich auf einen über den Rand der Rinne h vorspringenden Ring m auflegt; dieser Ring m ist durch einen anderen Ring mit der Welle verbunden. Der Mantel C' hat dieselbe Einrichtung wie oben, nur die Rinne h ist etwas weiter; der Boden n besteht aus Tuch, Leder oder einer anderen weichen und nachgiebigen Substanz.

Nachdem die Waare in den Trichter F eingetragen worden ist, aus dem sie in den Kessel niederfällt, wird die Maschine in Bewegung gesetzt. Sobald die Waare getrocknet ist, setzt man die Walze t'' in Drehung und zieht vermittelst der um dieselbe gelegten Schnuren s'', s''' die Büchse H nieder, die dabei durch die Vermittelung der Ringe g', g'' den Muff g mitnimmt und die Arme o'', o''' niederzieht, so daß der Boden n nach Art eines aufgespannten Regenschirms umgebogen wird. Dann zieht man durch Aufwickeln der Schnur Q' den Muff o' nieder und schiebt dadurch auch den Ring y, der durch die Stangen x mit dem Muff o' verbunden ist, niederwärts. Der letztere entfernt hierbei die Waare, die sich an den Kesselumfang angelegt hat, von diesem und gibt ihr Gelegenheit, auf dem umgebogenen Boden n aus der Maschine herauszufallen. Nachdem die Waare auf diese Weise aus der Maschine ausgetragen ist, zieht man mittelst der Schnur t''' den Muff o' in die Höhe, dreht die Walze t'' nach entgegengesetzter Richtung, so daß der Boden wieder eben wird, wobei die Feder u'' unterstützend wirkt, und trägt neue Waare ein.

LXXII.

Apparat zum Bohren und Versenken der Brunnen, von James Suggett in Portland (Nord-Amerika).

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1866, S. 364.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Bei der Anwendung dieses in Fig. 6 dargestellten Apparates[65] wird zuerst mit einem gewöhnlichen Bohrer eine Bohrung von derselben oder

[65] Patentirt in England für J. H. Johnson in London am 30. Nov. 1865.

von einer etwas größeren Weite als das Rohr hat, durch welche das Wasser herausbefördert werden soll, in der erforderlichen Tiefe ausgeführt. Der Bohrer wird dann ganz herausgezogen und eine eiserne Röhre a, a entsprechend vorbereitet, welche nach Belieben durch Stücke verlängert werden kann, die man durch Einschrauben in den Muff d mit einander verbindet. Das untere Ende dieses Rohres ist bis auf eine Höhe von 1 bis 2 Fuß mit Löchern c, c, c versehen, damit das Wasser ungehindert in dasselbe eintreten kann; unten ist eine conische Spitze b in das Rohr eingenietet. Der mit Löchern versehene Theil des Rohres wird mit altem Tauwerk oder mit Lumpen angefüllt, um zu verhüten, daß bei dem Durchgange desselben durch das Erdreich Schmutz in das Rohr eindringe; dieses Tauwerk muß aus dem Rohre wieder herausgezogen werden, sobald letzteres niedergelassen ist. Das auf die angegebene Weise vorbereitete Rohr wird in das von dem Bohrer gemachte Loch eingetrieben und es werden hierbei so lange Stücke angesetzt, bis der durchlöcherte untere Theil auf Wasser trifft. An das obere Ende des Rohres wird dann eine geeignete Pumpe befestigt. Sobald man eine kurze Zeit gepumpt hat, ist aller lose um die Löcher c, c befindliche Schmutz herausgezogen und ein vollkommener Brunnen hergestellt.

Nach der früheren Methode wurde das Rohr mit dem Bohrer zugleich bis in die erforderliche Tiefe eingetrieben. Den Bohrer zog man dann durch das Innere des Rohres in die Höhe und das Rohr bildete den Schutz des Brunnens; in dem Rohre ließ man hierauf ein besonderes Saugrohr nieder. Bei dieser Methode bestand die große Schwierigkeit in dem Eintreiben des (ersten) Rohres, da dasselbe stets weiter als der Bohrer seyn mußte, um diesen herausziehen zu können; um nun doch die Stärke des Rohres soviel als möglich zu vermindern, mußte man ein dünnes und folglich schwaches Rohr anwenden, welches aber das Eintreiben nicht vertrug. Da bei der beschriebenen verbesserten Methode der Bohrer vorher allein niedergelassen wird, so kann er ebenso breit oder noch breiter als das Rohr genommen werden und es sind so alle Hindernisse für das Eindringen des Rohres beseitigt; dem nach dem Herausziehen des Bohrers niederzusenkenden Rohre kann man die erforderliche Dicke geben und es auch für das nothwendige Eintreiben genügend stark machen, indem man es mit der Spitze b versieht. Bei dieser Methode fällt auch das oben erwähnte Saugrohr weg.

Um das Hauptrohr beim Eindringen desselben frei von Verstopfungen durch das Erdreich zu halten, kann man sich anstatt des Tauwerkes oder der Lappen eines Hülfsrohres oder einer Stange bedienen, deren

äußerer Durchmesser gleich dem Inneren des Hauptrohres ist. Sobald der Brunnen versenkt ist, wird dieses Hülfsrohr oder diese Stange wieder herausgezogen. Auch kann man den durchlöcherten Theil durch ein äußeres Rohr oder einen Sack so lange schützen, bis die erforderliche Tiefe erreicht ist; man zieht dann den Sack heraus, wodurch die Löcher frei werden. Die letztere Art ist vorzuziehen, wenn der Brunnen in Flug- oder Treibsand oder in einem anderen Material zu versenken ist, das die Löcher des Hauptrohres verstopfen könnte. Die erwähnte Stange kann mittelst einer Ramme oder eines großen Hammers eingetrieben werden, wenn das Erdreich nicht zu compact ist.

LXXIII.

Amerikanische Harpunen-Rakete.

Mit Abbildungen auf Tab. V

Das Mechanics' Magazine vom 2. Februar 1866 veröffentlicht unter dem Titel „Rocket Gun" (Raketengeschütz) als Erfindung von T. W. Roys und G. A. Lilliendahl zu New-York die Construction einer mit eisernem Spitzhohlgeschoß versetzten Harpunen-Rakete. Der cylindrische Stoßboden derselben, die Stoßplatte der bekannten englischen Kriegsrakete ersetzend und zum Einschrauben in die mit Treibsatz gefüllte eiserne Raketenhülse eingerichtet, trägt in parallel zur Raketenlängenachsen-Richtung liegenden Falzen auch noch vier mit Scharnierbewegung versehene Widerhaken, welche beim Abfeuern der Rakete glatt an dem bügelartig ausgehöhlten und am Stoßboden befestigten Raketenstabe anliegen, beziehungsweise in denselben eintreten, nach hierauf erfolgtem Eindringen der Rakete in ihr Zielobject aber durch den, bei Explosion der Versatzgranaten-Sprengladung erfolgenden Rückstoß der Rakete seitlich aus derselben heraustreten und so das Heranholen des harpunirten Gegenstandes mittelst eines Taues gestatten, welches durch eine, auch den Querstab zum Verhindern allzutiefen Eindringens der Harpunenrakete in ihr Zielobject tragende Doppelöhse mit dem bügelartig ausgehöhlten eisernen Raketenstabe in Verbindung steht.

Fig. 8 stellt den verticalen Längendurchschnitt des mit eingesetzter Harpunenrakete versehenen eisernen Leitrohres A dieser Rakete dar, welches Rohr, hinten durch eine an der Rohrwandverstäbung E,E befestigte Bodenplatte F vollkommen geschlossen, zum Entweichen der sich beim

Verbrennen des Raketentreibsatzes M entwickelnden Pulvergase oben zwei Längenschlitze B und B′ sowie unten einen von v bis zur Mündung hin gehenden Längenschlitz G hat, welcher letztere auch noch die Verbindungsstange der, das Tau W mit dem bügelförmigen Raketenstabe Q verbindenden Oehsen v und T zu führen hat, sobald die abgefeuerte Rakete im Rohre vorgeht. Die eiserne Raketenhülse o ist zur Verminderung ihrer Reibung im Führungsrohre mit einer Papiermaché-Hülse N umgeben und also von einem etwas kleineren Durchmesser als das hohle Spitzgeschoß L und der central durchbohrte Raketenstoßbodenkolben P, welche letztere directe Führung in dem dreizölligen und sonach dem Kaliber des 4Pfünders entsprechenden Leitungsrohre A der Rakete haben. Das Abfeuern der Rakete geschieht vermittelst Losschießens einer, auf den im durchbohrten Raketenstoßboden P befindlichen Zündsatz S gerichteten Pistole K, welche an den Rohrstollen H angeschraubt ist, und damit der Abfeuernde hierbei vor den aus den Schlitzen B′ und G des Leitrohres herausströmenden Pulvergasen geschützt ist, wird dasselbe mit einer Schirmscheibe, welche in Fig. 9 in vorderer Ansicht dargestellt ist, umgeben, deren oberer Theil D (Fig. 8) beim Richten des Raketenleitungsrohres vermittelst eines Scharnieres niedergeklappt werden kann.

Fig. 10 und 11 stellen die hintere Ansicht des Raketenstoßbodenkolbens P mit seiner centralen Durchbohrung S, den Projectionen der Raketenstabarme und den aufgeklappten vier Harpunenarmen R, R^1, R^2, R^3 dar, welche letztere entweder, wie in Fig. 10, zwei einander parallele oder auch wie in Fig. 11, zwei kreuzweise zu einander stehende Paare bilden können.

Fig. 12 und 13 endlich stellen den Vertical- und einen durch a, b von Fig. 12 gehenden Horizontaldurchschnitt des Raketenstoßbodenkolbens P nebst Raketenstabbügel Q dar, wobei der linke Harpunen-Widerhaken R^2 so gezeichnet ist wie er beim Abfeuern der Rakete liegen soll, und der rechte Widerhaken R^3 die aufgeklappte Lage desselben nach erfolgtem Rückstoße der Rakete im getroffenen Zielobjecte versinnlicht.

Soll diese mit eisernem Spitzhohlgeschoß versetzte Harpunenrakete also zum Abfeuern fertig gemacht werden, so hat man zunächst dieselbe so in ihr eisernes Leitungsrohr A einzusetzen, daß der Ring v des Taues W sich nahe am Anschlusse des Stabbügels der Rakete an deren Stoßbodenkolben P befindet und der Zwischenstab der Doppeloehse v, T, welche dicht über v auch noch den Querstab u trägt, in der unteren Rohrspalte G seine Führung erhält; dann wird das Leitungsrohr A nach Niederlegen des oberen Theiles D seiner Schutzscheibe gerichtet und endlich, sobald es thunlich erscheint, nach vorherigem Wiederauf-

richten dieser Klappe D, vermittelst Abschießens der am Rohrstollen H befestigten Pistole K Feuer gegeben.

D . . . . . y.

LXXIV.

Berechnung der Granaten-Derivationen des gezogenen Vierpfünders aus den durch Beobachtung festgestellten Derivationsverhältnissen des gezogenen Sechspfünders.

Da es bisher unmöglich war, die Derivationsbeträge der cylindro-ogivalen Geschosse gezogenen Geschützes, ebenso wie z. B. deren Schußweiten, aus gegebenen Schußverhältnissen berechnen zu können, die Wichtigkeit, Philosophisch-Transscendentes des mechanischen Theiles der Artillerie-Wissenschaft immer mehr auf Mathematisch-Greifbares und Bestimmtes zurückführen zu können, aber auf der Hand liegt, so möge es gestattet seyn, hier, nachdem bereits

1) die Verhältnisse, welche zwischen den Derivationsbeträgen und den verschiedenen Pulverladungen, womit ein und dasselbe Geschoß dieselbe Schuß- oder Wurfweite erreicht, bestehen, und

2) auch die relativen Derivationsbeträge von Granate und Shrapnel des gezogenen 6 Pfünders mit Hülfe der vom Referenten verfaßten Schrift: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere, zweite Auflage, Cassel 1865" einer mathematischen Berechnung unterworfen worden sind, nun auch noch

3) die Uebertragung der Geschoß-Derivationsbeträge von einem Kaliber auf das andere

vermittelst dieser Theorie in einem Zahlenbeispiele auszuführen, indem dadurch die Derivationsbeträge der mit Feldladungen von 1 Pfd. Pulver abgeschossenen Granaten des gezogenen 4 Pfünders einfach aus den durch Schießversuche bereits praktisch festgestellten Derivationsverhältnissen der Granaten des gezogenen 6 Pfünders herausgerechnet, und so abermals Anknüpfungspunkte dargeboten werden, diese Resultate rein theoretischer Forschungen mit den Erfahrungen, welche das praktische Leben machen läßt, vergleichen zu können.

Betrachtet man zu dem Ende wieder den Ausschlagswinkel ψ, welchen das im Fluge befindliche Langgeschoß durch Einwirkung der Schwere auf

seine Rotationsbewegung mit der Schußebene macht, nach Seite 105 der oben angegebenen Schrift, als eine Function des Ausdruckes:

$$\frac{Mg\gamma}{Cw}\left[t - \frac{A}{Cw}\ \sin\ \left(t\frac{Cw}{A}\right)\right],$$

in welchem M die Geschoßmasse, g die Beschleunigung der Schwere, γ die Entfernung des Schwerpunktes von der Spitze des Geschosses als Angriffspunkt des tangentialen Luftwiderstandes, t die Flugzeitdauer, w die Rotationsgeschwindigkeit, C das Trägheitsmoment um die Längenachse und A das Trägheitsmoment um die Schwerpunkts-Querachse des Geschosses bedeuten, so stehen hiernach für mit Feldladung abgeschossene Granaten der gezogenen 6- und 4 Pfünder bei

Anfangsgeschwindigkeiten von beziehungsweise 1060 und 1200 Fuß pro Zeitsecunde,
Rohrdrall-Längen von beziehungsweise . . 15 und 12 Fuß,
Entfernungen zwischen Geschoßspitze und Geschoßschwerpunkt von beziehungsweise . . 3,95 und 3,56 Zoll,
Kaliberdurchmesser von beziehungsweise . . 3,6 und 3 Zoll,

und bei der Annahme, daß die relativen Tangentialgeschwindigkeiten dieser ähnlich construirten Geschosse deren Anfangsgeschwindigkeiten proportional sind: die, gleichen Schußweiten entsprechenden Geschoßausschlagswinkel ψ und ψ_1 in dem Zahlenverhältnisse:

$$\psi : \psi_1 = \frac{3{,}95 \,.\, 1200 \,.\, 15}{1{,}8^2 \,.\, 1060} : \frac{3{,}65 \,.\, 1060 \,.\, 12}{1{,}5^2 \,.\, 1200}$$

$$= 172 : 147,$$

wenn man auch in diesem Falle die in obigem Ausdrucke vorkommende Sinusfunction der Geschoßflugzeit vernachlässigt, Ausschlagswinkel und Flugzeiten der Granaten also einfach proportional setzt, und ferner auch die Flugzeiten der ähnlich construirten Geschosse beider Kaliber für gleiche Schuß- oder Wurfweiten sich umgekehrt wie deren Anfangsgeschwindigkeiten verhalten läßt.

Dann stehen aber weiter die Kräfte K und K_1, welche 6- und 4 Pfünder Granaten vermöge des, parallel zur Schußebene wirkenden Luftwiderstandes, senkrecht zu dieser Ebene, nach derjenigen Richtung hin seitwärts treiben, wohin die jedesmal eben obersten Geschoßpunkte rotiren, nach der mechanischen Formel:

$$K = c^2 f \sin^2\psi \cos\psi,$$

worin c die Geschoßanfangsgeschwindigkeit und f die, dem parallel zur Schußebene wirkenden Luftdrucke unter dem Winkel ψ dargebotene Geschoßseitenfläche bedeuten, in der Proportion:

$$K : K_1 = 1060^2 \cdot 1{,}8^2 \cdot 172^2 : 1200^2 \cdot 1{,}5^2 \cdot 147^2$$
$$= 1 : 0{,}65 ,$$

wenn man den Cosinus der kleinen Ausschlagswinkel ψ und ψ_1 gleich Eins, die Sinus derselben aber diesen Winkeln selbst und die Seitenflächen f und f_1 der ähnlich construirten Granaten von 6- und 4Pfündern den Quadraten der zugehörigen Kaliberradien proportional setzt.

Hiernach verhalten sich dann ferner die Derivationsbeschleunigungen der, beziehungsweise 13,7 und 8,5 Pfund schweren, mit Feldladungen von 1,2 und 1 Pfund Pulver abgeschossenen Granaten der gezogenen 6- und 4Pfünder zu einander wie:

$$\frac{1}{13{,}7} : \frac{0{,}65}{8{,}5} = 1 : 1{,}05 ,$$

und daraus folgt endlich für die Derivationsbeträge D und D_1 selbst, welche durch Einwirkung der Schwere auf das um seine Längenachse rotirende Spitzgeschoß bei den Granaten der gezogenen 6- und beziehungsweise 4Pfünder entstehen, die Proportion:

$$D : D_1 = t^2 : 1{,}05\, t_1^2 ,$$

in welcher die, gleichen Schußweiten angehörenden Flugzeiten t und t_1 den zugehörigen Geschoßanfangsgeschwindigkeiten umgekehrt proportional zu setzen sind, im vorliegenden Falle also:

$$\frac{t_1^2}{t^2} = \frac{1060^2}{1200^2} = 0{,}77$$

und demnach

$$D_1 = 0{,}8085\ D$$

ist.

Die Derivationen der mit 1 Pfd. Ladung abgeschossenen 8,5 Pfd. schweren Granaten des gezogenen 4Pfünders betragen für gleiche Schußweiten nach dieser Theorie also nur das 0,8085fache von den Derivationen der mit 1,2 Pfd. Pulverladung abgeschossenen 13,7 Pfd. schweren Granaten des gezogenen 6Pfünders.

Ueberträgt man, um die Prüfung dieses Theorieresultates durch den Schuß zu erleichtern, dasselbe auf die zur Derivations-Correctur anzuwendenden Seitenverschiebungen S und S_1 der Visiraufsätze beider Geschütze, so würde für gleichlange Visirlinien derselben auch:

$$S : S_1 = 1 : 0{,}8085$$

sich verhalten müssen; bei beziehungsweisen Visirlinienlängen

der gezogenen 6- und 4Pfünder von 77 und 37,66 Zoll verhält sich aber dann:

$$S : S_1 = 77 : 0{,}8085 \cdot 37{,}66$$
$$= 1 : 0{,}396$$

und es werden also, der größeren Einfachheit wegen 0,4 anstatt 0,396 gesetzt, die Seitenverschiebungen des Visirauffatzes von gezogenen 4Pfündern unter den oben angegebenen Schußverhältnissen und Annahmen, sowie nach der Theorie: „Die Derivation der Spitzgeschosse als Wirkung der Schwere" nur das 0,4fache der betreffenden Seitenverschiebungen des gezogenen 6Pfünders zu betragen haben.

Da nun bei Zielentfernungen von:

800, 1200, 1700, 2100, 2500, 2800, 3000, 3300 und 3500 Schritt,

dem gezogenen 6Pfünder an Visirauffatz-Seitenverschiebungen zu geben sind beziehungsweise:

$\frac{1}{2}$ 1 2 3 4 5 6 7 und 8 $\frac{1}{16}$ Zoll,

so würde der gezogene 4Pfünder auf diese Distanzen an Seitenverschiebung also erhalten müssen:

0,2 0,4 0,8 1,2 1,6 2 2,4 2,8 und 3,2 $\frac{1}{16}$ Zoll,

Beträge, welche geringer sind als diejenigen, welche dem Vernehmen nach für dieses Geschütz vorläufig vorgeschrieben worden sind, und um deren thunlichste Prüfung durch die Schießpraxis hiermit gebeten wird.

D . . . . . y,
Major im Generalstabe in Cassel.

LXXV.

Ueber das Verhalten explosiver Körper im luftverdünnten Raume; von Prof. Heeren.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1866 S. 9.

Schon vor längeren Jahren machte ich bei Gelegenheit von Versuchen, um die bei der Verbrennung des Pulvers entstehenden Gase zu untersuchen, bei welchen Versuchen Pulver im luftleeren Raume verbrannt werden sollte, die Bemerkung, daß sich das Pulver unter diesen Verhältnissen gar nicht entzünden ließ, wurde aber an einer weiteren Verfolgung des Gegenstandes verhindert.

Unter den zu Versuchen mit der Luftpumpe dienenden Apparaten findet man gewöhnlich auch einen solchen, wo innerhalb des Recipienten ein Flintenschloß mit Stahl und Stein abgedrückt werden kann, um zu zeigen, daß sich das auf der Pfanne liegende Pulver nicht entzündet. Aber dieses Experiment zeigt hauptsächlich nur, daß wegen mangelnden Sauerstoffs die vom Pfannendeckel durch den Stein abgerissenen Stahlspänchen nicht, wie in der Luft, brennen und sprühende Funken erzeugen können, so daß sich das Nichtanbrennen des Pulvers auch von dem Mangel sprühender Funken ableiten ließe, obwohl die Stahlspänchen sich, wenn auch nicht in brennendem, so doch im glühenden Zustande befinden, und das Pulver wohl entzünden könnten.

Neuerdings (1862) sind von Bianchi (in den Comptes rendus t. LV. p. 97) Versuche über Verbrennung des Schießpulvers im luftleeren Raume beschrieben worden.[66] Er construirte von feinem Platindraht ein kleines Körbchen, füllte dasselbe mit Pulver und brachte unter dem Recipienten der Luftpumpe mittelst eines galvanischen Stromes den Platindraht zum Glühen. Hier fand nun keine plötzliche Explosion statt, sondern nur ein langsames allmähliches Verbrennen.

Um über diesen Widerspruch zwischen den Bianchi'schen und meinen früheren Resultaten Aufklärung zu erhalten, habe ich die Versuche, aber in geänderter Art, wiederholt, und außer auf Schießpulver auch auf andere sehr explosive Körper ausgedehnt. Es wurde dabei die folgende Vorrichtung angewandt: In der Mitte des Tellers einer gut wirkenden Luftpumpe war ein Kork befestigt, dessen obere Fläche eine zur Aufnahme des Pulvers bestimmte kleine Grube enthielt. Die als Recipient dienende Glasglocke war oben mit einer Stopfbüchse versehen, durch welche, luftdicht schließend, ein Messingrohr hindurchgieng, welches also auf- und abgeschoben werden konnte. In dieses Rohr waren zwei mit Seide besponnene ziemlich dicke Kupferdrähte mittelst Siegellack eingekittet, so daß sie vollständig isolirt waren und auch einen luftdichten Verschluß bildeten. Die unteren Enden dieser, ziemlich weit in den Recipienten hineinreichenden Drähte enthielten kleine Klemmschrauben, wodurch es leicht war, einen bogenförmig gekrümmten feinen Platindraht einzuspannen, den man bei den Versuchen durch einen elektrischen Strom zum starken Glühen erhitzen konnte. Nachdem der dem Versuche zu unterwerfende Körper in die Grube des Korkes gefüllt und der Recipient darüber gestellt war, brachte man den Zündungsapparat so weit herunter,

---

66 Die Resultate dieser Versuche wurden im polytechn. Journal Bd. CLXIX S. 235 mitgetheilt.

daß der Platindraht bis zu einer geringen Tiefe in den Körper eingesenkt war, und erzeugte nun die Luftleere. Um übrigens das Herabsenken des Zündungsapparates, der sich des gehörig luftdichten Verschlusses wegen in der Stopfbüchse nur mit ziemlicher Kraftanstrengung verschieben ließ, ganz sanft und vorsichtig zu bewirken, diente eine Schraube, die sich gegen das obere Ende des Zündungsapparates stemmte, und beim Anziehen denselben herabdrückte. Zu diesem Zwecke war das obere Ende des Rohres mit einer kleinen Scheibe geschlossen, auf welche die Schraube drückte, während die beiden isolirten Kupferdrähte unterhalb der Scheibe zu beiden Seiten aus dem Rohre hervorstanden und zur Verbindung mit einer kleinen Batterie Klemmschrauben erhielten. Die Zündungsversuche wurden theils mit einem dünnen Platindraht, theils auch mit einem feinen Eisendraht ausgeführt, welcher letztere jedesmal nach Schließung des Stromes fast augenblicklich zum Schmelzen kam und die Unterbrechung des Stromes bewirkte, wogegen der nicht abschmelzende Platindraht beliebig lange im Glühen erhalten werden konnte.

Da es sich gezeigt hatte, daß eine besonders starke Verdünnung der Luft nicht erforderlich ist, so wurde bei den meisten Versuchen die Verdünnung nur so weit getrieben, daß die Differenz des Quecksilberstandes im Luftpumpen- und im freien Barometer etwa 2 Linien betrug, entsprechend einer 168fachen Verdünnung.

a) Versuche mit Pulver. Es diente hierzu ein gewöhnliches, ziemlich grobkörniges Jagdpulver. Ein Eisendraht schmolz im Pulver ab, ohne es zu entzünden. Nach dem Auseinandernehmen des Apparates zeigten sich die beiden Hälften des Drahtes, soweit sie im Pulver gewesen, mit angeschmolzenen Pulverkörnern bekleidet, die noch nicht zur Verbrennung gekommen waren und beim Berühren mit einem brennenden Körper noch explodirten. Wurde ein Platindraht angewandt, und nur kurze Zeit im Glühen erhalten, so war der Erfolg derselbe; dagegen trat bei länger fortgesetztem Glühen eine langsame Verbrennung derjenigen Pulverkörner ein, die den Draht direct berührten, während die übrige Pulvermasse sich ganz ruhig verhielt. Wurde dagegen der Platindraht so weit in das Pulver eingesenkt, daß er bis auf die tiefste Stelle der Grube hinabreichte und länger im Glühen erhalten, so kam nach und nach das ganze Pulver, in dem Maaße wie es sich herabsenkte und mit dem glühenden Draht in Berührung trat, zur langsamen Verbrennung.

Es zeigte sich hier also, daß eine plötzliche Explosion des Pulvers im luftverdünnten Raume überhaupt nicht hervorgebracht werden kann,

denn ein kräftigeres Zündungsmittel als die Berührung mit schmelzendem Eisen möchte wohl kaum existiren. Wenn aber auch durch länger fortdauernde Berührung mit einem glühenden Platindraht die Pulverkörner allmählich verbrennen, so findet doch keine Mittheilung der Verbrennung von einem Pulverkorn zum anderen statt.

Bei den Versuchen von Bianchi lag das Pulver in einem Körbchen von Platindraht, welches zum Glühen gebracht wurde; es befand sich also der Draht unter dem Pulver, weßhalb ebenso wie bei meinem schon angeführten Versuche das ganze Pulver allmählich zur Verbrennung kam. Aber eben aus diesem Grunde ist ein solcher Versuch weniger instructiv als ein solcher, wo die Zündung von oben bewirkt oder vielmehr versucht wird.

b) Versuche mit dem weißen Pulver von Augendre, bestehend aus chlorsaurem Kali, Blutlaugensalz und Zucker.[67] Dieses an Schnelligkeit und Heftigkeit der Verbrennung das gewöhnliche schwarze Pulver bedeutend übertreffende Pulver war im Vacuum weder durch den glühenden Platin-, noch durch den abschmelzenden Eisendraht zur Explosion zu bringen; doch sah man deutlich, daß ein Theil desselben weggeworfen wurde, wodurch der Draht außer Berührung mit dem übrigen Theile kam. Es scheinen demnach die in unmittelbarer Berührung mit dem Zündungsdrahte gewesenen Theilchen wirklich, obwohl ganz ohne sichtbare Feuererscheinung, zu einer stillen Explosion gekommen zu seyn und die benachbarten Theilchen weggeschleudert zu haben, ohne aber dieselben zur Theilnahme an der Explosion veranlassen zu können.

c) Chemisches Schießpulver des Hauptmanns Schultze[68] in Potsdam. Dieses aus kleinen Holzkörnchen nach Art der Schießwolle fabricirte Schießpulver ließ sich im Vacuum weder durch den glühenden Platin- noch durch den schmelzenden Eisendraht zur Verbrennung bringen.

d) Es wurde nun zu einem weit explosiveren Körper, dem Knallquecksilber, übergegangen, und dasselbe ganz in der beschriebenen Art behandelt. Auch hier trat weder erkennbare Explosion noch Entzündung ein, doch wurde, wie bei dem Augendre'schen Pulver, ein kleiner Theil fortgeschleudert, ohne aber der übrigen Masse Entzündung mitzutheilen.

e) Schießlich kam Knallsilber an die Reihe, dessen Explosions-

---

67 Man s. über dieses Pulver die Abhandlung von Dr. Pohl im polytechn. Journal Bd. CLIX S. 427.

68 Man s. über die Darstellung dieses Pulvers die Mittheilung im polytechn Journal Bd. CLXXV S. 453.

fähigkeit und Gewalt jene des Knallqueckſilbers noch weit übertrifft. Um mögliche Gefahr zu vermeiden, wurde nur eine kleine Menge, etwa den Raum einer Linſe einnehmend, in eine auf dem Kork angebrachte Einkerbung gelegt, der Platindraht dagegen in eine eben ſolche, die andere kreuzende Einkerbung gebracht, ſo daß in dem Kreuzungspunkt das Knallſilber mit dem Drahte ſich in Berührung befand. Als nun der Draht zum Glühen kam, entzündete ſich zwar das Knallſilber und verbrannte mit ſichtbarer Feuererſcheinung, aber ziemlich langſam und ganz ohne Exploſion.

Es hätten nun zwar dieſe Verſuche noch weiter ausgedehnt und theils mit anderen exploſiven Körpern, theils auch bei verſchiedenen Graden der Luftverdünnung angeſtellt werden können; doch ſcheinen mir ſchon die angegebenen Reſultate zu einer Veröffentlichung intereſſant genug.

Als Erklärung dieſer ſonderbaren Erſcheinung nehme ich an, daß in Folge des mangelnden oder doch nur höchſt unbedeutenden Widerſtandes der umgebenden Luft die aus dem explodirenden Körper entweichenden Gaſe, welche ſonſt durch ihre hohe Temperatur die Entzündung auf die benachbarten Theilchen übertragen, ſich ſo ſchnell auszudehnen vermögen, daß ſie bis unter die Endzündungstemperatur der benachbarten Theilchen erkalten, wie ja bekanntlich jeder luftförmige Körper durch Ausdehnung eine Temperaturerniedrigung erleidet. Nimmt man dieſe Erklärung als richtig an, und ich muß mich außer Stande erklären, eine andere aufzufinden, ſo folgt, daß ſchon ein Unterſchied von Einer Atmoſphäre Druck einen enormen Einfluß auf die Temperatur der entweichenden Gaſe übt. Wenn alſo ein exploſiver Körper, z. B. Schießpulver, in einem geſchloſſenen Raume verbrennt, wo die Gaſe auf ſich ſelbſt einen Druck von, den bisherigen Berechnungen nach, über 4000 Atmoſphären ausüben, ſo muß hierbei die Temperatur einen Grad erreichen, der ſich wohl jeder Berechnung entzieht.

Es iſt bisher noch nie gelungen, Schießpulver in einem verſchloſſenen Raume, der mit dem Pulver ganz ausgefüllt war, zu verbrennen, ohne daß das Gefäß, mochte es auch noch ſo ſtark ſeyn, geſprengt worden wäre, und wenn der Capitän Rodman in New-York eine Bombe von 1 Fuß äußerem und 4 Zoll innerem Durchmeſſer ſprengte und den dabei ſtattfindenden Druck mittelſt einer ſinnreichen Vorrichtung, deren Beſchreibung nicht hierher gehört, zu 11000 Atmoſphären beſtimmte, ſo beweiſt dieß nur, daß die Bombe keinem ſtärkeren Drucke widerſtehen konnte. Vielleicht, ja höchſt wahrſcheinlich, war der wirklich vorhandene Druck ein viel größerer.

Wenn ferner Bunſen und Schiſchkoff bei ihren berühmten

Versuchen zur chemischen Untersuchung der Verbrennungsproducte des Pulvers[69] dasselbe ganz freiliegend verbrannten, so bleibt es mindestens zweifelhaft, ob beim Verbrennen im ganz geschlossenen Raume die Producte dieselben gewesen wären.

LXXVI.

Ueber die Wirkung und neueren Constructionen der eisernen Fachfilter für den Scheideschlamm der Rübenzuckerfabrication; von Louis Walkhoff.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Apparate werden fast allgemein „Filterpressen" benannt, während sie doch bloß Filter sind, welche die festen Bestandtheile der geschiedenen oder saturirten Säfte der Zuckerfabrication auf der größtmöglichen Filtrirfläche zurückhalten. Eine Pressung findet in den Fachfiltern nicht statt, da der Saft aus den Saftheben (monte-jus) mit geringem Dampfdrucke in dieselben getrieben wird; der Proceß ist daher nur eine Filtration unter Druck.

Dem entsprechend ist auch der in diesen Apparaten verbleibende Rückstand nicht „gepreßt" und enthält nicht unbedeutende Wasser- resp. Saftmengen, welche von 80 bis 60 Proc. variiren.[70] Wenn man den Schlammrückstand aus diesen Filtern einer wirklichen Pressung mittelst hydraulischen Druckes unterwirft, so erhält man noch Saft. Ich habe zur Constatirung dieser Thatsache die Rückstände von 5648 Ctrn. Rüben einer Pressung unterzogen und dadurch noch 6959,5 Pfd. Saft von 11,4 Proc. Zuckergehalt erzielt, was 0,140 Pfd. Zuckergewinn auf 100 Pfd. Rübe ausmacht.

1000 Pfd. des nach der Pressung erhaltenen Schlammrückstandes wurden mit 1000 Pfd. Wasser gemischt, das Gemisch nochmals saturirt (da die Saturation bei der Jelinek'schen Scheidung nicht vollständig geschieht) und die erhaltene Lösung auf ihren Zuckergehalt untersucht. Sie enthielt in 100 Theilen 2,6 Th. Polarisations-Zucker und die Menge derselben betrug 1600 Pfd. Flüssigkeit à 2,6 Proc. Zucker (bei

[69] Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 413.

[70] Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 286.

3 Proc. Balling Dichtigkeit) = 41,60 Pfd. Zucker oder per 100 Pfd. Schlamm = 4,16 Pfd. Zucker. Da nun bei diesen Versuchen 1000 Pfd. Schlamm das Product von 15300 Pfd. Rüben waren, so ergibt sich ein Zuckerverlust auf 100 Pfd. Rübe von 0,272, welche mit obigen 0,140 (durch Pressen des Schlammrückstandes von 100 Rübe gewonnenen Zuckers) im Ganzen 0,412 Proc. ergeben.

Wenn also nach der Operation in solchen Fachfiltern keine Pressung oder sonstige Manipulation zur Gewinnung des Zuckers aus dem Schlammrückstande vorgenommen würde, so bezifferte sich dar Zuckerlust auf 0,412 Pfd. per 100 Pfd. Rübe, somit auf einen nicht unbedeutenden Betrag.

Diese Thatsache festzustellen, erschien mir vor Allem wichtig, da sich daraus sowohl eine rationelle Behandlung der Fachfilter als auch die beste Construction derselben ergeben mußte.

Wenn man die Wirksamkeit dieser Apparate als „mechanische Filter" betrachtet, so ist deren Leistung ganz vorzüglich; denn es werden beträchtliche Quantitäten Saft dadurch fast augenblicklich von den sie verunreinigenden festen Theilchen abgesondert, mithin gereinigt, ein Resultat, welches die großartigen Filterflächen erwarten ließen. Wenn man aber die Wirkung derselben als „Pressen" betrachtet, so ist das Resultat keineswegs ein so vollkommenes wie es der Fabrikant zu erzielen genöthigt ist, und man entschloß sich daher, das so nahe liegende Hülfsmittel des Verdrängens der Zuckerflüssigkeit aus den Rückständen mittelst Wasser anzuwenden.

Man benutzte zu diesem Zwecke Injectoren, Injectionspumpen ꝛc., überhaupt Mittel, welche mit mehr oder weniger Kraft das Wasser durch die compacte Schlammmasse in diesen Fachfiltern treiben.

Dieses Verfahren ist aber meiner Ansicht nach nicht ganz rationell, denn zu jeder Verdrängung — insbesondere bei einer so großen Oberfläche (hier von 24 × 24 = 570 Quadratzoll) — ist eine gewisse Zeit erforderlich, und zwar mehr Zeit als ein kräftiger Druck gestattet. Nur bei ruhiger, langsamer Einwirkung scheint das Wasser im Stande zu seyn, in die compacte Masse gleichmäßig einzudringen und den Proceß des Verdrängens mit Erfolg bewerkstelligen zu können. Deßhalb wende ich jetzt den einfachen Wasserdruck aus einem höher gelegenen Wasserreservoir an (ähnlich wie bei meinem Saftgewinnungsverfahren); nach meiner Erfahrung ist eine Höhe von 16 Fuß genügend. Dieses Verfahren ist zugleich das einfachste, welches man in einer Fabrik einschlagen kann.

Bei einem einmaligen Absüßen erhielt ich aus einer Schlammpresse, welche 192 Pfd. Schlamm enthielt, 150 Pfd. Flüssigkeit à 3,43 Proc.

Polarisations-Zucker oder 5,14 Pfd. Zucker; das macht per 100 Pfd. Schlamm 2,70 Pfd. Zucker, während ohne Absüßen nach Obigem per 100 Pfd. Schlamm 4,16 Pfd. Zucker verloren giengen. Es ist also hierdurch der Verlust auf 1,46 Pfd. vermindert worden, somit nahezu auf ein Drittel.

Wenn diese einfache Verdrängung mit Wasser länger andauerte oder wiederholt wurde, so wurde dadurch der Zuckergehalt des Schlammes so weit vermindert, daß per 100 Pfd. desselben nur noch 1,20 bis 1,10 Pfd. Zucker verloren giengen, also auf 100 Rübe (da 100 Pfd. Schlamm das Product von 1530 Pfd. Rübe sind) 0,08 Zucker.

Bedenkt man nun, daß mit denselben Geräthschaften ohne das Mittel der Verdrängung durch Wasser per 100 Rübe 0,412 Zucker verloren gehen, aber mittelst der Anwendung von Wasser zum Verdrängen desselben nur noch 0,08, so erscheint der mit geringen Kosten erzielte Gewinn von 0,332 Pfd. Zucker per 100 Pfd. Rübe bedeutend genug, um das Aussüßen des Schlammes in solchen Filtern als etwas Wesentliches zu betrachten, und diese Apparate sollten daher so construirt werden, daß der Zuckerfabrikant die Verdrängung mittelst Wasser anzuwenden im Stande ist.

Es ist vielfach die Meinung verbreitet worden, daß durch dieses sogenannte „Aussüßen" des Schlammrückstandes viele, der Zuckerabscheidung schädliche sogenannte „fremde Substanzen" wieder ausgezogen werden. Wie eine nähere Untersuchung der beim Aussüßen erhaltenen Lösungen ergibt, enthalten dieselben aber im Gegentheil durchaus nicht mehr Salze als die Säfte.

Acidimetrische Bestimmungen ergaben auf 100 Zucker 1 bis 1,2 Kalk nebst Alkalien, und Hr. Dr. C. Stammer hat in diesem Journal Bd. CLXXVII S. 282 Analysen mitgetheilt, welche ein gleiches Ergebniß an organischem sowohl als an unorganischem Nichtzucker lieferten.

Es ist also auf das Verdrängen mittelst Wasser ein großes Gewicht zu legen, da außerdem die Saftausbeute aus dem Scheideschlamme als eine sehr mangelhafte bezeichnet werden muß.

Die rasche Verbreitung der eisernen Fachfilter erklärt sich aus dem Bestreben unseres Zeitalters, die Handarbeit durch die mechanische Arbeit oder die Maschine zu ersetzen; dieser Vortheil, in Verbindung mit der großen Reinlichkeit, welche im Vergleich mit der Handarbeit erzielt wird, ist der einzige, welchen man aus den neuen Maschinen zieht, wenn man es verschmäht, den rückständigen Zucker mittelst Verdrängung durch Wasser aus dem Schlamme zu gewinnen.

Wir wollen nun zur Besprechung einiger neueren Constructionen

dieser Filter übergehen. Bekanntlich war Hr. Danek in Prag der Erste, welcher gußeiserne Fachfilter für die Zuckerfabrication baute und Hr. Trinks in Helmstedt hat sich insbesondere große Verdienste um die Vereinfachung dieser Apparate erworben.

Letzterer hat neuerdings seine, in diesem Journal Bd. CLXXVII S. 278 nach beigegebener Abbildung beschriebene Schlammpresse dadurch vereinfacht, daß er den Schlammzuführungsconal in die Mitte (statt oben über die Presse) legt, nämlich in c Fig. 32. Eine hohle Messingmutter a hält in der Mitte das um jenes (an beiden Seiten vertiefte) Gußstück geschlagene Tuch fest. Der Schlamm sammelt sich in den Vertiefungen der Platten, die an den Rändern erhöht mit dem Tuche dichten, und entleert sich bei dem Auseinandernehmen oder Auseinanderschieben der einzelnen Platten von selbst, indem er nach unten in einen Wagen fällt. — d ist der Wasser- und Dampfcanal, und b sind die kleinen Hähne, welche dazu dienen, das Wasser zum Absüßen zwischen je zwei Kuchen aufzuhalten, um eine seitliche Durchdringung (Verdrängung) der Schlammkuchen zu ermöglichen.

Um das ganze Fachfilter zusammenzuhalten, dienen zwei Schrauben g, g in Fig. 33 und 34. Es kam nun öfter vor, daß die Muttern von den Arbeitern ungleich angezogen wurden, wodurch in einigen Fällen das Zerspringen des Holmes ꝛc. veranlaßt wurde. Um diesem Uebelstande abzuhelfen, habe ich das Getriebe i, k angebracht, daher durch Drehen der Kurbel u beide Muttern vollkommen gleichmäßig vor- oder zurückgeschroben werden und zugleich (mittelst h) den vorderen Holm mit zurückziehen oder vorschieben. Kleine Häkchen l fallen dann von selbst auf die Stifte m und ziehen so die verschiedenen Platten der ganzen Presse in die gehörigen Abstände, wie in Fig. 34 zu sehen ist, die das geöffnete Fachfilter darstellt (welches in Fig. 33 zugeschroben gezeichnet ist). Da ein Arbeiter das Oeffnen und Schließen des Filters durch Drehen an der Kurbel u besorgt und der Schlamm sich von selbst entleert, so erfordern derartige Filter die geringste Arbeitskraft und bieten die größte Gewähr gegen Zerspringen. Dadurch, daß zwei Muttern vorhanden sind, ist auch größere Sicherheit geboten, als bei den Constructionen mit nur einer Schraube, welche auf die Mitte drückt.

Eine andere Construction derartiger Filter von den Ingenieuren Riedel und Kemnitz in Halle a. S. wurde von A. List empfohlen. Dieselben wenden durchlöcherte Platten r, Fig. 35, an, welche ebenfalls die Schlammeinführung s in der Mitte haben. Zwei solcher Platten sind zusammengenietet und zwischen denselben läuft der klare Saft ab. Der Rückstand sammelt sich in mit Hundgriffen t versehenen gußeisernen

Rahmen, deren jeder zwischen einem Plattenpaare r liegt. Die Rahmen haben 21 Zoll im Quadrat.

Als Hauptvortheil dieser Filterpressen wird angeführt, daß ihre Leistung die doppelte der übrigen Constructionen ist. Dieß beruht aber unstreitig auf einem Irrthum, denn jeder Rahmen hat nur 21 × 21 = 441 Quadratzoll Filterfläche auf jeder Seite oder 882 auf beiden Seiten. Wenn nun 24 Rahmen vorhanden sind, so beträgt die gesammte Filterfläche 24 × 882 = 21168 Quadratzoll, während die oben besprochenen Filter à 24 Zoll im Quadrat auf jeder einfachen Seite 576 Quadratzoll oder auf beiden Seiten 1152 Quadratzoll Filterfläche haben. Um jene 21168 Quadratzoll in diesen größeren Pressen zu erhalten, wären mithin nur 21168 : 1152 = 18 Zwischenplatten erforderlich, in welcher Anzahl dieselben bereits vielfach in Anwendung sind.

Dagegen ist aber bei der Construction der genannten Ingenieure die Selbstentleerung aufgegeben; es muß mit Aufwand von Arbeitskraft jeder einzelne, mit Schlamm gefüllte Rahmen herausgehoben und entleert werden. Dieß ist entschieden kein Fortschritt.

Ferner sind die inneren Muttern a in Figur 32 — 34 weggelassen und wird das Tuch nur zusammengenäht (in der Mitte). Dadurch ist es aber unmöglich geworden, das Tuch behufs gründlicher Reinigung, welche zu seiner Conservirung wesentlich beiträgt, öfter abzunehmen und mit salzsäurehaltigem Wasser zu waschen.

Als weiterer Vortheil wird der Wegfall der Siebe und Hähne bezeichnet.

Was die Siebe betrifft, so erfordert deren Auswechselung Capital, und es ist immerhin besser, sie gar nicht anzuwenden. Dieß ist aber schon lange bei den besseren Constructionen der Fachfilter gebräuchlich, nachdem die Praxis bewiesen hatte, daß die Siebe nicht nöthig sind.

Wenn aber sämmtliche Hähne b, d, s und t in Fig. 32 — 34 wegbleiben, so ist man in die Unmöglichkeit versetzt, den Schlammrückstand zur Gewinnung des rückständigen Zuckers absüßen zu können. Abgesehen von diesem sehr beachtenswerthen Umstande ist der Fabrikant dieser Hähne stets benöthigt, um den einen oder anderen schließen zu können, wenn in einer Abtheilung das Tuch zerreißt und unfiltrirten Saft durchfließen läßt, wodurch eine ganze Operation verdorben würde.

Schließlich bemerke ich, daß das Weglassen der Messingfassung den Preis eines Fachfilters um 50 Thlr. verringern müßte, so daß ein Filter für 12 Kuchen großen Kalibers um 370 Thlr geliefert werden könnte.

LXXVII.

Formen mit verbessertem Spitzenverschluß für Zuckerraffinerien, von Niccol.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Im Jahre 1855 wurde J. Steele ein Patent auf eine Vorrichtung zum Verschließen der Formöffnungen ertheilt (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CXL S. 98), welche zugleich zum Stechen der Brode dienen sollte. Diese Vorrichtung, welche sehr zweckmäßig, arbeit- und zeitersparend war, ist von Niccol verbessert worden.

Figur 7 stellt eine Zuckerform A im Durchschnitt dar, welche durch einen hölzernen Stift B verschlossen ist, der mit einem dicht an seinen Hals anschließenden Gummiring versehen ist. Dieser Stift ist, abweichend von dem Steele'schen eisernen, am Halse mit einer Höhlung versehen, so daß der Gummiring durch das Gewicht der Form in diese hineingedrückt und auf diese Weise bewirkt wird, daß kein Syrup aus der Form entweichen kann, indem durch den Druck das Gummi nach außen ausgedehnt und ein dichter Verschluß hergestellt wird.

Der Stift ist leicht aus der Form zu nehmen, indem, wenn der Druck auf den Gummiring aufhört, die Elasticität desselben das Lösen des Stiftes aus der Zuckermasse veranlaßt, worauf man ihn leicht herausziehen kann.

Dieß war bei den älteren eisernen Stiften nicht der Fall, bei denen die Form des Kopfes sehr unbequem war; außerdem hatten sie statt des Gummiringes mehrfache Lagen Filtertuch, welches nicht nur schwierig vollkommen dichtete, sondern auch viel Syrup auffaugte, was bei den Niccol'schen Formenstiften nicht der Fall seyn kann. Auch war die Entfernung der mit Zucker bedeckten Stopfen stets zeitraubend und unangenehm.

Der Preis der hölzernen Stifte endlich ist ein sehr geringer. Die viel theureren eisernen Stifte waren so wenig dauerhaft, daß man sie verzinken mußte, ohne dennoch die Haltbarkeit der hölzernen Stifte zu erreichen.

Die Niccol'schen Formenstifte haben sich in der Praxis gut bewährt; man nimmt dazu irgend ein hartes Holz, welches beim Drehen eine glatte Oberfläche annimmt und welches die Hitze des Füllhauses auszuhalten im Stande ist. (Nach Niccol's Essay on sugar, p. 51; aus der Zeitschrift des Vereines für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1865, Bd. XV S. 546.)

LXXVIII.

Neue Petroleum-Lampe; von Dr. Otto Buchner.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Das anfängliche Mißtrauen des Publicums gegen die Anwendung des Petroleums als Leuchtmaterial ist durchweg verschwunden. Keine Klagen mehr über Feuergefährlichkeit, über übeln Geruch bei normaler Flamme; wohl aber hört man noch häufig genug über das leichte Springen der Cylinder und die dadurch wesentlich vermehrten Ausgaben klagen. Man hat mit Erfolg versucht, die nöthige Menge Luft statt durch stärkeren Zug durch ein Gebläse zuzuführen, das im Moderateurfuß der Lampe durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzt wird. Doch sind derartige Lampen bis jetzt sehr kostspielig. Zweckmäßiger erscheint es, eine größere Sorgfalt auf die Fabrication der Cylinder zu legen, die zwar dann ein wenig theurer sind, aber auch eine sehr große Dauer haben.

Eine andere Klage ist, daß gute Petroleumlampen nur bei normaler Flamme geruchlos brennen, daß man die Flamme also nicht je nach Bedürfniß auch kleiner stellen kann. In der Fabrik von Müller und Habenicht (früher Ebel und Habenicht) in Gießen ist durch eine neue Flachbrennerconstruction auch diesem Mangel abgeholfen worden. Die vortrefflichen Leistungen dieser Fabrik sind bekannt.[71] Ihr neuer Brenner übertrifft alle früheren. Figur 31 und 31a zeigen denselben in nahezu voller Größe von vorn, und mit zurückgeschlagener Gallerie und Kappe, und ist daraus die Construction vollkommen verständlich. Bei einer Lichtprobe, die ich anstellte, ergab ein solcher Brenner (7 Lin. flach) $10\frac{1}{2}$ Kerzen, während ein Brenner derselben Größe aus einer renommirten norddeutschen Fabrik nur 7 Kerzen ergab. Zu diesem außerordentlich günstigen Ergebniß trägt außer dem zweckmäßigen Bau des Brenners auch der gute „Krystallcylinder" bei, welcher nicht nur die vollkommen richtige Form hat, sondern auch trefflich gekühlt ist.

Gießen, den 16. April 1866.

---

[71] Man s. auch: Buchner über Mineralöle, Weimar 1864.

LXXIX.

Ueber Brönner's neuen Sparbrenner für Steinkohlengas.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1866, Nr. 9.

Hr. Fabrikant Julius Brönner in Frankfurt a. M. hat eine Erfindung gemacht, welche wahrhaft epochemachend im Beleuchtungswesen zu werden verspricht. Dr. Kohlrausch hielt darüber in der am 24. März d. Js. stattgehabten Sitzung des physikalischen Vereines einen Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen. Zunächst stellte der Genannte einige vergleichende Versuche über die Leuchtkraft des Brönner'schen Patentbrenners und der gewöhnlich in Anwendung kommenden Gasbrenner an, und hob im Anschluß daran besonders die Grundlagen einer rationellen Beleuchtung hervor. Die Aufgabe dabei besteht darin, den Kohlenstoff des Leuchtgases, soweit dieß ohne Rußen der Flamme geschehen kann, zur Ausscheidung in fester Form gelangen zu lassen, ehe derselbe zu dem gasförmigen Endproduct, zu Kohlensäure, verbrennt. Denn insofern Gase, auch in der höchsten Temperatur, mit sehr wenig Lichtentwickelung glühen, ist es fast nur die glühende fein vertheilte Kohle, welche das Leuchten einer Flamme bedingt. Wie schon Dumas und Regnault gefunden, ist deßwegen ein geringerer Gasdruck und eine verhältnißmäßig größere Ausströmungsöffnung für die Ausnutzung der Leuchtkraft vortheilhaft, weil das sehr rasche Ausströmen aus kleiner Oeffnung viel atmosphärische Luft in die Flamme hineinreißt, und dadurch ein Theil des Kohlenstoffes sofort vollständig zu Kohlensäure verbrennt. Diese geringe Ausströmungsgeschwindigkeit wird in dem neuen Sparbrenner dadurch bewirkt, daß eine enge Oeffnung vorhanden ist, durch welche das Gas in den Brenner einströmt, während es durch einen breiten Spalt austritt. Der angestellte Versuch erwies denn auch eine ungefähr vierfache Lichtstärke des Brönner'schen Patentbrenners gegenüber dem gewöhnlichen Brenner von gleichem Gasconsum. Die gefundene vierfache Lichtstärke bezieht sich indessen nur auf kleinere Brenner; im Mittel stellt sich die Ersparniß ungefähr auf 50 Procent; immerhin ein sehr erheblicher Fortschritt, welcher noch dadurch an Bedeutung gewinnt, daß natürlich der halbe Gasverbrauch auch nur die Hälfte der Wärmemenge entwickelt, durch welche das Steinkohlengas bekanntlich so lästig werden kann. Nur auf das letztere (das Steinkohlenleuchtgas) findet der neue Patentbrenner Anwendung, weil bei dem aus Bogheadkohle und Harz oder harzhaltigem Holz erzeugten Leuchtgase der Kohlenstoff an sich viel

reicher vertreten ist. Wenn die Flamme in die richtige Höhe der wegen der geringeren Ausströmungsgeschwindigkeit nothwendigen Glasglocke gestellt wird, so ist ihr Licht gleichmäßig und scheint sich noch dadurch vortheilhaft auszuzeichnen, daß das den Augen nachtheilige Flimmern verringert wird.

Die geringere Hitze der Brönner'schen Flamme bedingt übrigens ein etwas gelberes Licht, welches aber die gewöhnlichen Beleuchtungszwecke durchaus nicht beeinträchtigt. Helligkeit und Farbe sind bekanntlich von einander unabhängig, und die Meinung, daß gelbliches oder röthliches Licht an sich dunkler sey, beruht auf einem Trugschluß. Indessen wird man den neuen Patentbrenner nicht gerade da anwenden, wo es auf die Unterscheidung feiner Farbennüancen ankommt, wo freilich Steinkohlengas überhaupt nur in einem Argandbrenner verwendet werden sollte. Der angestellte Vergleich mit dem gewöhnlichen Brenner zeigte, daß der Unterschied in der Deutlichkeit, mit welcher die Farben hervortreten, fast unmerklich ist.

Schießlich ward in der genannten Sitzung eine verstellbare Schreibtischlampe vorgezeigt, in welcher der neue Patentbrenner ohne Glasglocke verwendbar ist.

LXXX.

Ueber die Darstellung der sogenannten Zauberphotographien; von Dr. J. Schnauß.

Aus dem photographischen Archiv, April 1866, S. 141.

Seit einigen Wochen sind im Kleinhandel zu einem ziemlich geringen Preis sogenannte Zauberphotographien (photographie magique) zu bekommen. Dieselben scheinen ursprünglich aus Paris zu stammen und bestehen aus weißen Blättern von Albuminpapier, auf welchen, wenn sie mit den beigefügten Blättern von Fließpapier bedeckt und gleichmäßig angefeuchtet werden, plötzlich Bilder in braunem Sepiaton entstehen, oder recht eigentlich entwickelt werden. Die Sache ist sehr nett und verdient deßhalb eine Besprechung in unserer Zeitschrift.

Sehr räthselhaft wird keinem Photographen diese Erscheinung seyn, sofern er nur einmal die jetzt etwas veraltete Methode der Verstärkung der Negativen mittelst Quecksilbersublimat und hierauf mit Ammoniak,

Schwefelammonium oder unterschwefligsaurem Natron praktisch geübt hat. Das Sublimat verwandelt nämlich das schwarze Silber in eine weiße Masse, indem sich zugleich Hg^2Cl bildet, welches, nach vorhergehenden Waschungen, durch caustisches Kali in schwarzes Queckſilberoxydul, durch Ammon in eine schwarze Doppelverbindung, durch Schwefelammon in schwarzes Queckſilberſulphür und durch unterschwefligsaures Natron gleichfalls in eine schwarze Verbindung verwandelt wird. Schon in meinem photographischen Lexicon (2te Aufl. S. 8) erwähne ich, daß Silbercopien durch Sublimatlösung verschwinden, durch Ammon aber wieder sichtbar gemacht werden. Um dieſes jedoch mit gutem Erfolg zu bewirken, sind verschiedene Vorsichtsmaßregeln zu berücksichtigen.

Zunächst dürfen keine vergoldeten Photographien zu dieſen Versuchen benutzt werden, weil dieſe nie vollständig in Sublimatlösung verschwinden. Selbst bloß in einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron fixirte Photographien bleiben etwas sichtbar, wahrscheinlich wegen vorhandenen Schwefelſilbers. Man thut daher am besten, die Albumincopie nur tüchtig in Waſſer auszuwaschen, um sie von allem löslichen Silberſalz zu befreien, sie sodann in eine concentrirte, mit etwas Salzsäure verſetzte Sublimatlösung so lange zu legen, und zwar im Dunkeln, bis das Bild vollständig verschwunden iſt, was etwa $^1/_2$ bis 1 Stunde Zeit erfordert. Oefteres Bewegen befördert den Proceß sehr. Hierauf wäscht man das Papier gut aus und trocknet es. In dieſem Zustand iſt es immer noch etwas lichtempfindlich, weßhalb es vor starkem Tageslicht geſchützt aufbewahrt werden muß. Die Pariſer Zauberphotographien färben sich im directen Sonnenlicht bald bräunlich und werden folglich sichtbar. Man verſendet und bewahrt sie am besten in Couverts von orangegelbem Papier. Zur Entwickelung kann man alle die oben genannten Chemikalien benutzen; weil jedoch die Verſendung und Handhabung für Laien trockene und nicht zerfließliche Salze erfordert, so nimmt man am besten unterschwefligsaures Natron, mit deſſen concentrirter Löſung man Blätter von weißem Fließpapier tränkt. Dieſe werden sodann auf das unsichtbare Albuminbild gelegt und gleichmäßig stark mit Waſſer befeuchtet. Die Entwickelung schreitet langsam vorwärts, das Bild gewinnt allmählich an Intenſität und der gelbbraune Ton wird nach und nach immer schwärzer.

So hübsch sich dieſes Experiment als eine Unterhaltung für Kinder eignet, so darf man ihnen dieſes Spielzeug doch nicht ohne strenge Aufſicht in die Hände geben wegen der großen Giftigkeit des Queckſilberſublimates.

Durch Sorgfalt beim Auswaschen der Bilder läßt sich dieſe Gefahr sehr verringern, da fast alles freie Sublimat hierdurch entfernt wird. Ueberdieß iſt Eiweiß ein bekanntes Gegengift gegen Sublimatvergiftung.

LXXXI.

Ueber eine Eisen-Kohlen-Kette; von Gerardin.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 700; März 1866.

Ich habe für solche Fälle, in welchen die Stromstärke einer Kette nur gering zu seyn braucht, und die bei einer bedeutenden elektromotorischen Kraft in ökonomischer Beziehung günstige Vortheile darbieten soll, die Bunsen'sche Kette in folgender Weise abgeändert:

Vor Allem ersetze ich das Zink durch Feil- oder Drehspäne von Eisen oder Gußeisen. Ein Eisenstreifen wird in die Eisenfeile eingesetzt und dient dann als Rheophor. Das Eisen-Element wird in gewöhnliches Wasser eingetaucht.

In der porösen Zelle, welche die Kohle enthält, befindet sich eine Auflösung von Eisenchlorid, dem etwas Königswasser hinzugefügt wird. Die hierbei angewendete Kohle ist nach dem Verfahren von Carlier aus pulverisirten Retortenkohks mit Zusatz von etwas Paraffin bereitet worden.

Diese Kette kann man in sehr großen Dimensionen herstellen und mit außerordentlich geringem Kostenaufwand bedeutende Elektricitätsmengen erzeugen.

LXXXII.

Ueber die Wirkungen des Seewassers auf gewisse Metalle und Metallegirungen; von F. Crace Calvert und R. Johnson.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1865, S. 296.

Die in der Schiffbaukunst sich fortwährend steigernde Anwendung von Metallen und Metalllegirungen anstatt des Holzes veranlaßte unsere Untersuchungen über die Einwirkung des Seewassers auf die ersteren.

Zu diesem Zweck nahmen wir von jedem Metall, bezüglich jeder Legirung, Platten von 20 Quadrat-Centimeter, reinigten dieselben mit der größten Sorgfalt, damit die Einwirkung des Seewassers möglichst vollständig stattfinden könne; dann stellten wir von jedem Metalle zwei Platten in besondere Glasgefäße, worin sie in das gleiche Volumen Meerwasser tauchten. Nach Verlauf eines Monates wurden die Platten

herausgenommen, die ihrer Oberfläche anhaftenden Verbindungen sorgfältig entfernt, die Platten getrocknet und wieder gewogen, und auf diese Weise ward ihr Gewichtsverlust bestimmt.

Um den erhaltenen Resultaten größeren praktischen Werth zu verleihen, berechneten wir die Wirkung von 100 Litern Seewasser auf 1 Quadratmeter jeden Metalles und erhielten dadurch nachstehende Werthe:

Stahl	29,16	Grm.
Eisen	27,37	„
Kupfer (beste Sorte)	12,96	„
Kupfer (geringere Sorte)	13,85	„
Zink	5,66	„
verzinktes Eisen	1,12	„
Bergzinn	1,45	„
Seifenzinn	1,45	„
Blei (beste Sorte)	Spur.	
Blei (ordinäres)	Spur.	

Diese Ergebnisse dürften zu folgenden Schlüssen berechtigen:

1) Das jetzt zum Schiffbau am meisten verwendete Metall, das Eisen, wird am leichtesten angegriffen.

2) Das Eisen wird indessen durch Ueberziehen mit Zink sehr wesentlich gegen die Einwirkung des Seewassers geschützt; deßhalb würde die Anwendung von verzinktem (galvanisirtem) Eisen anstatt bloßen Eisens, für Schiffbauer vom größten Vortheile seyn.

Die vorstehenden Thatsachen bestätigen vollkommen unsere früheren Beobachtungen,[72] denen zufolge Eisen und Eichenholz, wenn beide miteinander in Berührung sind, gegenseitig so aufeinander wirken, daß sie sehr bald zerstört werden, wogegen beim Contacte von verzinktem Eisen mit Eichenholz eine solche Wirkung nicht stattfindet.

3) Bei der außerordentlichen Widerstandsfähigkeit des Bleies gegen die zerstörenden Einwirkungen des Seewassers erscheint es gerathen, dieses Metall zum Schutze eiserner Schiffe gegen jene Einwirkungen anzuwenden; allerdings ist reines Blei zu weich, um die Abnutzung, der die Schiffsböden ausgesetzt sind, ertragen zu können; es dürfte sich aber wohl eine Bleilegirung ermitteln lassen, welche den Anforderungen des Schiffbaues entspricht.

Da Versuche, die mit einer so geringen Menge Seewasser angestellt worden, über die Einwirkungen des Oceans auf Metalle keinen genügen-

---

[72] Mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXX S. 111.

den Aufschluß zu geben vermögen, so wiederholten wir unsere Experimente mit Platten von 40 Centimetern in's Gevierte, welche einen Monat lang an der englischen Westküste (bei Fleetwood) so in das Meer gesenkt wurden, daß sie beständig unter Wasser sich befanden; mittelst flächsener Stricke waren sie an ein Holzgerüst in solcher Weise befestigt, daß zwischen ihnen und diesem letzteren eine galvanische Wirkung nicht stattfinden konnte.

Bei diesen Versuchen ergaben sich folgende Metallverluste:

Stahl	105,31	Grm.
Eisen	99,30	„
Kupfer (beste Sorte)	29,72	„
Zink	34,34	„
verzinktes Eisen	14,42	„
Blei (beste Sorte)	25,69	„
Blei (ordinäre Sorte)	25,85	„

Diese Resultate geben zu folgenden Bemerkungen Veranlassung:

Zunächst war die Wirkung unter diesen Verhältnissen weit intensiver als bei den im Laboratorium abgeführten Versuchen, bei denen die Metallplatten in einer geringen Seewassermenge sich befanden. Wahrscheinlich wurden diese Resultate durch mehrere, gleichzeitig wirkende Ursachen bedingt, nämlich dadurch, daß das Metall der beständig sich erneuernden Oberfläche des Seewassers ausgesetzt war; ferner dadurch, daß das Wasser durch seine fortwährende Bewegung eine bedeutende Reibung auf die Platten ausübte, da bei Fleetwood eine starke Fluth und Brandung stattfindet. Diese Ansicht erhält durch die Thatsache Bestätigung, daß ohne Zweifel der Gewichtsverlust der Bleiplatten zum bei weitem größeren Theile nicht durch die auflösende Wirkung des Seewassers, sondern dadurch herbeigeführt wurde, daß in Folge der reibenden Bewegung des Sandes und der Holzunterlagen, an welchen die Platten befestigt waren, Bleitheilchen losgelöst wurden. Nachdem aber diese Ursache der Zerstörung an den Bleiplatten beobachtet worden war, wurden später die anderen Metallplatten auf das Sorgfältigste dagegen geschützt.

Auch auf verschiedene Messingsorten erstreckten sich unsere Untersuchungen. Platten derselben wurden einen Monat lang der Einwirkung des Seewassers ausgesetzt; wir erhielten nachstehende Resultate:

Wirkung von 200 Litern Seewasser auf 1 Quadratmeter Fläche der folgenden Legirungen:

Zusammensetzung der Legirung.		Menge des aufgelösten Metalles.	
Kupfer (rein)	50	1,110	Kupfer
Zink (rein)	50	10,537	Zink
	100	11,647	
Im Handel vorkommendes Messing:			
Kupfer	66,0	0,579	Eisen
Zink	32,5	3,667	Kupfer
Eisen und Blei . . .	1,5	3,324	Zink
	100,0	7,570	
Muntz-Metall (Blech):			
Kupfer	70,0	0,438	Eisen
Zink	29,2	4,226	Kupfer
Eisen und Blei . . .	0,8	2,721	Zink
	100,0	7,385	
Muntz-Metall (in Barren):			
Kupfer	62,0	0,501	Eisen
Zink	37,0	2,697	Kupfer
Blei und Eisen . . .	1,0	3,493	Zink
	100,0	6,691	
Besonders dargestelltes Messing:			
Kupfer	50,0	0,365	Zinn
Zink	48,0	7,040	Kupfer
Zinn	2,0	3,477	Zink
	100,0	10,882.	

Man ersieht hieraus, in wie verschiedener Weise Seewasser auf Messing von abweichender Zusammensetzung und wie es auf die einzelnen Bestandtheile dieser Legirung von Kupfer und Zink in Folge der Gegenwart einer sehr geringen Menge eines anderen Metalles wirkt. So löst sich von reinem Messing das Zink sehr rasch auf und schützt somit das Kupfer.

Zinn hingegen schützt das Zink, begünstigt aber die Einwirkung des Seewassers auf das Kupfer.

Der große Unterschied in der Wirkung des Meerwassers auf reines Kupfer und auf Muntz-Metall wird unserer Ansicht nach nicht allein dadurch bedingt, daß Zink mit dem Kupfer legirt ist, sondern daß die Legirung außerdem noch eine geringe Menge Blei und Eisen enthält. Es dürfte demnach keinem Zweifel unterliegen, daß die Anwendung dieser Legirung zu den Kielen der Schiffe große Vortheile darbieten würde.

Der Umstand, daß das Seewasser auf Blei nicht einwirkt, veranlaßte uns zu vergleichenden Versuchen über das Verhalten des Bleies zu einigen anderen Sorten von Wasser, nämlich zum Wasser der Manchester Corporation, zum Brunnenwasser, zum destillirten Wasser bei freiem Luftzutritte und zu letzterem in luftfreiem Zustande. Bei achtwöchigem Verweilen in 200 Litern dieser Wässer erlitt eine Bleiplatte von 1 Quadratmeter Oberfläche nachstehende Verluste:

in Wasser der Manchester Corporation	2,094	Grm.
„ Brunnenwasser	1,477	„
„ destillirtem Wasser bei Luftzutritt	110,003	„
„ luftfreiem destillirtem Wasser	1,829	„
„ Seewasser	0,038	„

J. Robinson zu Manchester hat bei seinen in dieser Richtung angestellten Versuchen gefunden, daß eine Legirung von Blei, Zinn und Antimon der Einwirkung des Seewassers besser widersteht, als alle übrigen, von ihm auf ihr Verhalten gegen letzteres geprüften Metalle und Metalllegirungen.

LXXXIII.

Neues Verfahren zur Trennung des Kobalts vom Nickel, und des Mangans vom Nickel und Kobalt; von A. Terreil.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 139; Januar 1866.

Dieses neue Verfahren zur vollständigen Trennung des Kobalts vom Nickel und des Mangans vom Nickel und Kobalt gründet sich:

1) auf die Unlöslichkeit des von Fremy entdeckten Roseokobaltchlorids in sauren Flüssigkeiten und in Ammoniaksalzen;

2) auf die rasch erfolgende Umwandlung der gewöhnlichen Kobaltsalze in Roseokobaltsalze bei gleichzeitiger Einwirkung von Ammoniak und einem oxydirenden Körper, wie z. B. übermangansaurem Kali und den Unterchlorigsäuresalzen der Alkalien;

3) auf die vollständige Fällung des Mangans in ammoniakalischen Flüssigkeiten durch die Unterchlorigsäuresalze der Alkalien oder durch übermangansaures Kali.

Zur Trennung des Kobalts vom Nickel verfährt man in folgender Weise:

Die die beiden Metalle enthaltende Lösung wird mit überschüssigem Ammoniak versetzt, so daß die Anfangs ausgefällten Oxyde wieder in Lösung gehen; dann fügt man zu der heißen ammoniakalischen Flüssigkeit soviel von einer Lösung von übermangansaurem Kali hinzu, daß die Flüssigkeit durch das überschüssige Reagens einige Augenblicke violett gefärbt bleibt; darauf erhitzt man einige Minuten lang zum Kochen, und setzt nun Chlorwasserstoffsäure in geringem Ueberschusse zu, um das entstandene Manganoxyd zu lösen. Dann erwärmt man die Flüssigkeit fünf bis fünfundzwanzig Minuten lang gelinde und überläßt sie darauf etwa vierundzwanzig Stunden lang sich selbst, wobei sich der ganze Kobaltgehalt in Form eines schön violettrothen krystallinischen Pulvers absetzt. Dieser Niederschlag ist Roseokobaltchlorid; man sammelt ihn auf einem gewogenen Filter, und wäscht ihn zuerst mit kalter verdünnter Chlorwasserstoffsäure oder mit einer kalten Lösung von Chlorammonium, dann mit gewöhnlichem Weingeist aus, welcher letztere den Salmiak entfernt. Dann trocknet man den Niederschlag bei 110° C. und wägt ihn; 100 Thle. Roseokobaltchlorid entsprechen 22,761 metallischem Kobalt oder 28,929 Kobaltoxydul. Es ist indessen vorzuziehen, eine abgewogene Menge des erhaltenen Roseokobaltsalzes durch trocknes Wasserstoffgas zu reduciren; man erhält dann sehr reines Kobalt, dessen Gewicht man direct bestimmt.

Die das Nickel enthaltende Flüssigkeit wird zum Sieden erhitzt, um den vom Auswaschen des Kobaltsalzes herrührenden Alkohol zu verjagen, dann mit Ammoniak neutralisirt, nochmals mit übermangansaurem Kali oder einem unterchlorigsauren Alkali in geringem Ueberschusse versetzt und darauf zum Sieden erhitzt. Dadurch wird alles Mangan niedergeschlagen, welches man abfiltrirt; der gesammte Nickelgehalt ist vollständig in der durchgelaufenen Flüssigkeit enthalten, aus welcher es sich leicht als Schwefelnickel ausfällen und dann in Oxyd verwandeln läßt.

Mittelst dieses Verfahrens läßt sich leicht die Gegenwart von 0,001 Kobalt in einem Nickelsalze nachweisen.

Bei diesem Verfahren läßt sich, wie bereits angedeutet, das Uebermangansäuresalz durch ein unterchlorigsaures Alkali ersetzen; allein dann setzt sich das Kobaltsalz außerordentlich langsam ab und es sind mehrere Tage dazu erforderlich, daß dieß ganz vollständig geschieht. Und doch ist das Unterchlorigsäuresalz dem Uebermangansäuresalze stets vorzuziehen, wenn es sich darum handelt, Mangan von Nickel und Kobalt zu scheiden.

Enthält die zu analysirende Substanz gleichzeitig Kobalt, Nickel und Mangan, so kann das letztere Metall auf die so eben angegebene Weise bestimmt werden; doch muß man alsdann genau bestimmte Mengen

einer vorher titrirten Lösung des Uebermangansäuresalzes nehmen. Das ausgefällte Manganoxyd wird auf einem Filtrum gesammelt, und nach dem Auswaschen und Trocknen geglüht; von dem Gewichte des erhaltenen rothen Oxyds muß dann die Menge des als Uebermangansäuresalz hinzugefügten Mangans abgezogen werden.

Die Trennung des Mangans vom Kobalt oder vom Nickel ist sehr leicht; sie geschieht gleichfalls mittelst eines unterchlorigsauren Alkalis oder mittelst übermangansauren Kalis, welche das Mangan aus ammoniakalischen Lösungen vollständig niederschlagen, unter diesen Verhältnissen aber weder das Kobalt noch das Nickel ausfällen, welche beide in den filtrirten Flüssigkeiten enthalten sind. Das Verfahren selbst ist dem oben beschriebenen ganz gleich.

LXXXIV.

Ueber die Klärung der Zuckerlösungen behufs ihrer Untersuchung mit dem Polarisationsinstrumente; von Dr. C. Scheibler.

Eine der wesentlichsten Bedingungen bei der optisch-saccharometrischen Untersuchung der Zuckerlösungen ist es, zunächst Sorge dafür zu tragen, daß diese Lösungen nicht allein möglichst farblos sind, sondern auch nicht die geringste Trübung zeigen, da trübe oder auch nur schwach opalisirende Flüssigkeiten das Einstellen gleicher Farben an der Soleil'schen Quarzdoppelplatte mehr oder weniger erschweren. Das Klären der Zuckerlösungen mit basisch-essigsaurem Bleioxyd hat in vielen Fällen, so z. B. beim Rübensafte, bei den Füllmassen u. s. w. keine Schwierigkeiten, weil die durch den Bleiessig bewirkte Fällung hierbei grobflockig erscheint und leicht abfiltrirbar ist. Anders verhält es sich dagegen bei der Klärung der Lösungen vieler Rohzucker, namentlich den ersten Producten, sowie mitunter auch bei centrifugirten zweiten Producten. Diese liefern mit Bleiessig, wenn auch in noch so geringer Menge versetzt, sehr häufig ein trübes, stark opalisirendes Filtrat und zeigte sich mir diese bekannte Erscheinung namentlich bei den dießjährigen Zuckern auffallend häufig, so daß ich mich veranlaßt fand, nach Mitteln zu suchen, die diesem Uebelstand abhelfen.

Ein schon früher für solche Fälle empfohlenes Mittel [73], welches darin besteht, daß man der mit Bleilösung versetzten Zuckerlösung ein paar

73 Von E. Teirich, im polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 291.

Zehntelgramme festes kohlensaures Ammoniak zusetzt, wodurch eine massige Fällung erfolgt, führte bei den Zuckern der dießjährigen (1865) Campagne eigenthümlicher Weise fast nie zu dem gewünschten Ziele, obwohl ich es im Jahre zuvor durchgängig mit dem besten Erfolge anwendete.

Ebensowenig genügte der von Ventzke vorgeschlagene Zusatz von Alaunlösung; es entsteht dann zwar eine massige Fällung, das Anfangs klare Filtrat pflegt jedoch meistens nach einiger Zeit in Folge einer weiteren Ausscheidung von schwefelsaurem Bleioxyd dennoch trübe zu werden. Auch die von Ventzke schon früher empfohlene „Neutralisation der alkalisch-zuckerigen Lösungen mittelst Essigsäure" führte zu keinem Resultate.

Es liegt auf der Hand, daß man, behufs Beseitigung der in Rede stehenden Erscheinung, den betreffenden Zuckerlösungen, ehe man sie mit Bleiessig versetzt, einen Zusatz zu geben hat, der an sich die Drehung der Polarisationsebene nicht beeinflußt, während er mit dem Bleioxyde einen vollständig fällbaren, durch Filtration leicht zu entfernenden Niederschlag gibt. — Von den zahllosen in dieser Beziehung möglichen Zusätzen, von denen viele versucht wurden, entsprach keiner so allen Erwartungen, als ein kleiner Zusatz einer Gerbsäurelösung, welcher den Zuckerlösungen vor dem Fällen mit Bleiessig zugesetzt wird und mit letzterem einen großflockigen, leicht abtrennbaren Niederschlag in der Auflösung erzeugt, so daß das Filtrat völlig klar und glänzend blank erscheint, und sich mit dem Polarisationsinstrumente vortrefflich untersuchen läßt. Hierzu genügt meist nur eine sehr geringe Menge von Gerbsäure, die man vorher in Wasser löst und dem zu untersuchenden Zucker zusetzt. Besser ist es jedoch, besonders wo täglich viele Untersuchungen zu machen sind, sich eine etwa 5procentige Gerbsäurelösung vorräthig zu halten, von der man 10 bis 20 Tropfen, je nach der Qualität des vorliegenden Rohzuckers, demselben zufügt, bevor man mit Bleiessig fällt.

Da die rein wässerige Gerbsäurelösung bei ihrer Aufbewahrung schimmeln und sonach verderben würde, so thut man wohl, derselben gleich bei der Darstellung einen kleinen Zusatz von Alkohol zu geben, wodurch sie vollkommen haltbar wird.

Es braucht wohl kaum bemerkt zu werden, daß durch Anwendung von Gerbsäure die Drehungsgröße der Polarisationsebene bei Zuckerlösungen in keiner Weise beeinflußt werden kann, was zudem von meinem derzeitigen Assistenten, Hrn. Dr. F. Dehn, durch genaue synthetische Versuche mit reinem Zucker bestätigt wurde. (Zeitschrift des Vereins für die Rübenzucker-Industrie im Zollverein, 1866, Bd. XVI S. 32.)

LXXXV.

Die Fette im Zustande der Emulsion nach Mège-Mouriès und Bedeutung dieses Zustandes für die Verseifung; von Dr. Fr. Knapp.

Aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig.

Im Jahre 1864 hat Mège-Mouriès der Akademie der Wissenschaften in Paris Mittheilungen über gewisse Beobachtungen bei der Verseifung der Fette gemacht.[74]

Darnach zeigen die Fette, mittelst Eigelb, Galle, eiweißartiger Körper oder Seife in den Zustand einer Emulsion versetzt, ganz andere Eigenschaften. Er nennt diesen Zustand, — bekanntlich eine Zertheilung der Fette in eine unendliche Menge sehr kleiner Kügelchen — „état globulaire." Der Talg zeigt in dieser Form nach Mège-Mouriès folgendes Verhalten:

Während der Talg in Masse an feuchter Luft sehr bald ranzig wird, halte er sich im état globulaire, sey es als milchige Flüssigkeit, sey es trocken als weißes Mehl, sehr lange.

Im état globulaire mit Aetzlauge zusammengestellt, gebe der Talg bei 45—60° C. sein Glycerin in Zeit von 3—4 Stunden vollkommen ab, jedes Talgkügelchen verwandle sich dabei in ein Kügelchen vollkommener, je nach der Temperatur mit mehr oder weniger Lauge gefüllter Seife. — Bei einer Temperatur über 60° C. würden diese Kügelchen durchsichtig, halbflüssig und flößen dann zu einer über der das Glycerin enthaltenden Lauge schwimmenden Schichte geschmolzener Seife zusammen.

Dieses in kurzen Zügen und einigermaßen dogmatischer Form niedergelegte Verhalten des Talgs ist von Mège-Mouriès vorzugsweise als Grundlage der Stearinfabrication empfohlen worden und hat in dieser Richtung bekanntlich eine eingehende Discussion über seinen praktischen Werth hervorgerufen.[75] Jenes Verhalten ist aber zunächst für die Verseifung der Fette an sich und für die Seifensiederei von großer Wichtigkeit. Es schien mir daher von Interesse, den Begriff und das Wesen

---

74 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII. S. 66.

75 Man s. die Bemerkungen von de Milly und Legrand im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 145 und 151.

des état globulaire, sowie die Rolle, die ihm bei der Verseifung zukommt, durch weitere Beobachtungen näher festzustellen, in welchen mich Hr. Bosse im hiesigen technischen Laboratorium vielfach unterstützt hat.

Insofern es sich um die Verseifbarkeit des Talgs handelte, war es angezeigt als Mittel zur Herstellung der Emulsion Seife und andere Fette (des Eigelbs, der Galle) auszuschließen. Man rieb daher den bei 45° C. im erwärmten Mörser geschmolzenen Talg mit Stärkegummi zusammen und verwandelte die Mischung nach dem bekannten pharmaceutischen Handgriffe, d. h. unter allmählichem Zusatz von Wasser der gleichen Temperatur und stetigem Umrühren mit dem Pistill, welches bis zum vollständigen Erkalten fortgesetzt wurde, in eine dünnflüssige Emulsion. Aus der rein weißen, sehr gleichförmigen Flüssigkeit schied sich der zertheilte, inzwischen starr gewordene Talg nach einigem Stehen ziemlich vollständig als ein dicker Rahm an der Oberfläche ab. Durch Decantiren der darunter befindlichen Flüssigkeit, Schütteln mit reinem Wasser, abermaliges Abscheiden des Rahmes und so fort, ließ sich das Gummi wegschaffen, was durch Auswaschen auf dem Filter ungleich mühsamer und schwieriger ist. Man erhält auf diese Art den feinzertheilten Talg in Wasser aufgeschlämmt, in Form einer Emulsion.

Unter dem Mikroskop betrachtet, erscheint diese Talgemulsion als ein Haufwerk von kugelrunden durchsichtigen Körperchen mit einer (wohl in Folge ihrer krystallinischen Beschaffenheit) etwas unebenen Oberfläche. Diese Kügelchen sind zwar von verschiedenem Durchmesser, aber im Allgemeinen sehr klein und zwar wenigstens so klein als die feinsten Stärkekörnchen von Hülsenfrüchten. Größere Körnchen finden sich nur sehr vereinzelt. Eine Probe dieser Talgemulsion erhielt sich — im Einklang mit Mège-Mouriè's Angabe — nach einer Aufbewahrung von zehn Monaten noch vollkommen frisch und ohne allen ranzigen Geruch. Diese Haltbarkeit verliert das Befremdende, wenn man erwägt, daß mit der Bildung der Emulsion, diesem Pulverisiren auf nassem Wege, d. h. mit dem hohen Grade der Zertheilung des Talgs, nothwendig auch eine ebenso gründliche Auswaschung des Talgs Hand in Hand gehen muß. Die Kügelchen sind durch diese Auswaschung von denjenigen Stoffen, welche die freiwillige Zersetzung der Neutralfette einzuleiten pflegen (thierische Stoffe, Blutbestandtheile 2c.), ganz oder nahezu befreit.

Die Versuche mit der Verseifbarkeit der Talgemulsion begannen mit der Wiederholung des Versuches von M. M., und zwar mit einer Lauge, die durch Auflösen von 20 Gewichtstheilen geschmolzenem Aetznatron in 80 Gewichtstheilen Wasser erhalten war, also der stärksten Feuerlauge der Seifensieder entsprach. Eine Portion der Talgemulsion, oder viel-

mehr (um möglichst wenig Wasser mit einzuführen) des auf der Oberfläche derselben abgeschiedenen Rahms, in einem Ueberschuß dieser Lauge zertheilt und bei einer Temperatur zwischen 45° C. und 60° C. der Ruhe überlassen, bildet nach einigen Stunden eine zusammenhängende, über der Lauge schwimmende Schichte, die sich nach dem Erkalten in eine feste Decke verwandelt. Nach dem Abgießen der Lauge und Abspülen zergieng die Masse mit kaltem Wasser zu einem weißlichen Brei. In der Siedhitze löste sie sich bis auf eine schwache Trübung auf und gestand nach dem Erkalten zu einer weißlichen undurchsichtigen Gallerte. Diese Gallerte, in der Wärme geschmolzen und mit Kochsalz versetzt, schied sich in eine klare Salzlösung und eine darauf schwimmende zähe Schicht, die mit dem Erkalten zu einer festen Gallerte gestand. In Alkohol löste sich die aus der Emulsion unter dem Einflusse der Lauge entstandene Masse ebenfalls; die Lösung gestand zu einer durchsichtigen Gallerte. Säuren schieden aus der wässerigen Lösung eine in Alkohol lösliche Fettschichte. Kalkwasser, ebenso essigsaures Blei, gaben mit der wässerigen Lösung jener Masse unlösliche Niederschläge. Kurz, das Product der Einwirkung der Lauge auf die Talgemulsion verhielt sich in allen Stücken in Uebereinstimmung mit M. M's Beobachtung als Seife.

Bei 45° C. ist der Talg eben flüssig; es fragte sich daher, ob diese oder überhaupt höhere Temperatur und der tropfbar flüssige Zustand des emulsirten Talgs Bedingung seiner Umsetzung in Seife sey. Eine Mischung jener Lauge im Ueberschuß mit Talgrahm, durch Rühren gemischt und ohne Erwärmung bei der gewöhnlichen Temperatur des Laboratoriums im Winter über Nacht stehen gelassen, hatte am Morgen einen Seifenkuchen von gleicher Art wie im vorhergehenden Versuche, nur von etwas mürberer Beschaffenheit gebildet. Die Verseifung des Talgs in feinzertheiltem Zustand findet daher nicht weniger statt, wenn derselbe der Lauge in fester Form und bei gewöhnlicher Temperatur geboten wird.

Eine weitere Frage, die sich hieran knüpft, ist die, ob die Verseifung des Talgs, in festen Kügelchen zertheilt, nur mit Lauge von 20 Procent oder auch mit schwächerer Lauge stattfindet. Zu dem Ende verdünnte man 5 Kub. Cent. der 20procentigen Lauge nacheinander mit:

5 . . . . 10 . . . . 20 . . . . zuletzt 50 K.-C. Wasser

und erhielt so Laugen von respective:

11,1 . . . 7,7 . . . 4,9 und . . . . . 2,3 Procent

Aetznatron. Jede dieser Laugen wurde, in derselben Weise wie die anfängliche stärkste, im Ueberschuß mit Talgrahm in der Kälte zusammengestellt. Die drei ersten Laugen verhielten sich wie die 20procentige, die

Talgemulsion war in einen Seifenkuchen verwandelt; bei der 2,3proc. Lauge dagegen war nur ein wenig mit Weingeist ausziehbarer Seife gebildet. Demnach ist ein Gehalt der Laugen bis herab zu 3 Procent noch hinreichend, Talgemulsion in einigen Stunden und in der Kälte zu verseifen.

Zu den bis dahin beschriebenen Versuchen ist zu bemerken, daß die gebildete Seife nach dem Abscheiden der Lauge und Auflösen in kochendem Wasser in keinem Fall einen völlig klaren Seifenleim bildete. Stets erschien der Seifenleim durch eine sehr kleine Menge unverseiftes Fett schwach getrübt. Höchst wahrscheinlich rührt dieser Umstand von den gröberen Talgkügelchen her, welche sich in der Emulsion vertheilt finden.

Durch den ganzen Vorgang der Verseifung des festen Talgs in Kügelchen bei gewöhnlicher Temperatur war es nahe gelegt, den Proceß der mikroskopischen Beobachtung zu unterwerfen. Zu dem Ende muß man sich so einrichten, daß die Lauge auf dem Objectträger sich weder durch Eintrocknen noch durch Anziehen von Kohlensäure verändert. Dazu genügt es, den zu beobachtenden Tropfen Lauge auf dem Objectglas mit einem Ring von Paraffin zu umgeben und auf diesen das erwärmte Deckelgläschen aufzukitten. Ferner erleichtert man sich die Beobachtung sehr, wenn man die Emulsion mittelst weiteren Laugezusatzes soweit verdünnt, daß ein Tropfen nur noch wenige Talgkügelchen enthält, die in dem Sehfeld getrennt und weit auseinander liegen. So vorgerichtete Proben wurden von Stunde zu Stunde untersucht. — Anfangs zeigten sich die Talgkörperchen in der Lauge unverändert, wie sie oben beschrieben wurden, als kugelige, etwas krystallinisch-höckerige, aber in der Projection gesehen im Allgemeinen ganz randige Körner. Nach 4 bis 6 Stunden erschien die Kugelform weniger regelmäßig und die Grenze zwischen dem Rand der Körner und der umgebenden Lauge weniger scharf. Dieser Mangel an scharfer Begrenzung nimmt mehr und mehr zu, bis die Talgkörnchen am anderen Morgen statt der Kugelform eine unregelmäßige Gestalt angenommen haben. Sie erscheinen dann im Sehfeld nicht mehr ganz randig, sondern mehr buchtig, von undeutlicher Begrenzung und zugleich mit einem in der Lauge entstandenen Hof umgeben, dessen Breite etwa dem Radius der Körnchen gleichkommt; dieser Hof vergrößert sich noch eine Zeit lang, während die Form des Talgkörnchens verschwommener wird. Am zweiten Tag ist in der Regel keine Aenderung mehr wahrnehmbar.

Wie man sieht, findet ein lebhafter Austausch der Bestandtheile des Talgkörnchens mit denen der Lauge statt; die Verseifung greift in jedem einzelnen Korn Platz, sie geht in allen Talgkörnchen gleichzeitig vor

sich. Man begreift damit leicht die große Wirksamkeit der „Pulverisirung" des Talges auf dem nassen Wege der Emulsion und die Umwandlung der Talgkügelchen in Seife ohne daß sie den festen Zustand verlassen. Bei den mikroskopisch kleinen Talgkügelchen reicht der Angriff der Lauge bis in den Mittelpunkt, denn die anfangs gebildete Seifenhülle, bekanntlich in stärkerer Lauge unlöslich, ist stets dünn genug um auch das letzte Fettpünktchen im Innern für die Lauge auf dem Weg der Diffusion erreichbar zu machen. Ein größerer Klumpen Talg würde sich unter den Bedingungen des Versuchs, d. h. in der Kälte mit einer Lage Seife umgeben, die alsbald eine hinreichende Dicke annimmt, um den Zutritt der Lauge zu dem unveränderten Fett im Innern unmöglich zu machen. Diese Wahrheit läßt sich sehr gut aus folgendem Versuch erkennen. Man ließ Baumöl mittelst einer Pipette vorsichtig auf Aetznatronlauge von 20 Proc. laufen, so daß beide ohne sich zu mischen zwei getrennte Schichten bildeten; so blieb das Gefäß ruhig in der Kälte stehen. Am anderen Tag fand sich zwischen dem obenaufschwimmenden Oel und der darunter befindlichen Lauge eine dünne harte Seifenkruste als feste Zwischenwand. Diese Seifenkruste nahm mit der Zeit noch etwas an Dicke zu, aber die Oelschichte blieb von da ab mehrere Wochen unverändert und war selbst nach Monaten noch vorhanden. Als man die Seifenkruste zuletzt mittelst eines Glasstabes durchstieß, zerbrach sie in Scherben wie hartes Wachs. Ganz so wie Baumöl verhielt sich Mandelöl.

Die große Wirksamkeit des état globulaire beruht demnach nicht sowohl in der Kugelform der Talgtheilchen, sondern in der mikroskopischen Kleinheit derselben. Eine Zertheilung z. B. in mikroskopische Blättchen würde noch wirksamer seyn. In der That hat nicht bloß die Zertheilung der Fette durch Emulsion, sondern auch die Zertheilung auf irgend beliebigem anderem Weg den gleichen Erfolg, z. B. durch Auflösung. Als man eine Auflösung von Talg in Aether mit Aetznatronlauge von 20 Proc. in der Kälte zusammenbrachte und unter öfterem Umschütteln stehen ließ, hatte sich am andern Tag der Inhalt des Gefäßes in zwei Schichten geschieden: die untere bestand aus der überschüssigen nunmehr gelbgefärbten Lauge, die obere aus einer durchsichtigen Seifengallerte mit dem Aether, der keinen unverseiften Talg mehr enthielt. Unmittelbar über der Lauge war die Seifengallerte zu einer festen Haut verdichtet. Als man den Versuch wiederholte, aber mit der Abänderung daß das Schütteln unterblieb und die ätherische Talglösung unter Vermeidung jeder Vermischung auf die Lauge gebracht wurde, bildeten sich drei Schichten: zu unterst die gelbe Lauge, darüber eine im Ansehen dem Opodeldoc ähnliche warzige Zwischenlage, die dem

Schütteln widerstand, ohne zu zerreißen; obenauf eine Schicht Aether, reichlich Talg enthaltend, [76] der auch nach längerer Zeit nicht verschwand. — Eine Lösung von Talg in Benzol verhielt sich unter gleichen Umständen ebenso, nur daß zuletzt, auch wenn nicht geschüttelt wurde, der Talg aus der Benzollösung ganz verschwand.

Daß die Zersetzung der Neutralfette bei den Versuchen mit emulsirtem Talg durch ätzende Alkalien nicht plötzlich vor sich geht, wie die der kohlensauren Salze durch Salzsäure z. B., sondern mehrere Stunden braucht, liegt lediglich darin, daß gleich bei der ersten Einwirkung ein in der Lauge unlösliches, je nach ihrer Concentration mehr oder weniger dichtes Product (die Seife) entsteht und das noch unzersetzte Fett mit einer Hülle aus Seifen-Gallerte umgibt, durch welche hindurch das Alkali nachher endosmotisch seinen Weg zu nehmen hat. Wählt man statt der Alkalien eine Basis deren Seife nicht gallertartig auftritt sondern aus losen Flocken besteht, durch deren Lücken und Zwischenräume die Lösung der verseifenden Base und das Fett stets in Berührung bleiben, so fällt jenes Hinderniß weg. Schüttelt man z. B. Talgemulsion einige Augenblicke mit einem Ueberschuß von klarem Kalkwasser, so erfolgt sofort eine Art Gerinnung; statt dem milchartig vertheilten Talg sieht man nur noch verhältnißmäßig große geschiedene Flocken von Kalkseife in der Flüssigkeit. Dasselbe geschieht, wenn man das Kalkwasser durch eine Lösung von basisch-essigsaurem Blei ersetzt, nur daß die Flocken orangegelb sind. — Wenn es gelänge die Verseifung in einer Flüssigkeit vorzunehmen, welche Fett, Lauge und Seife gleichmäßig auflöst, innerhalb welcher mithin jene den Fortgang des Processes hemmende Hülle von Seifengallerte von vorn herein unmöglich ist, so müßte die Seifenbildung ohne Verlust an Zeit stattfinden. In der That, wenn man eine Lösung von Ricinusöl und von Aetznatron, beide in Alkohol, zusammengießt, so hört das Gemisch sofort auf durch einen Ueberschuß von Wasser milchig zu werden, enthält mithin kein unverändertes Ricinusöl mehr. Nach dem Verdunsten bleibt eine glänzende durchsichtige Seifengallerte. Bei diesem Versuch wird also Ricinusöl sofort und zwar vollkommen von dem Alkali in Seife und Glycerin umgesetzt, weil jedes Atom Fett so zu sagen nackt dem Angriff der Lauge dargeboten, weil nichts vorhanden

---

76 Es ist bemerkenswerth, daß dieser unverseifte Rückstand nicht mehr den anfänglichen Schmelzpunkt des Talges sondern einen Schmelzpunkt besitzt, der so tief unter dem des Talges liegt, daß der Rückstand kaum zum Gestehen zu bringen ist. Werden die festen Neutralfette (Palmitin ꝛc.) etwa früher verseift als die flüssigen (Olein)?

ist, was sich zwischen die angreifende Lauge und das Fett einschiebt wie bei jenen Versuchen mit der Talgemulsion die im Anfang gebildeten die Kügelchen umgebenden Seifenhüllen. Diese Seifenhüllen werden bei Anwendung von schwächerer Lauge viel Wasser aufnehmen und dadurch zwar stärker aber auch lockerer und für die Lauge durchdringlicher; bei stärkeren Laugen fallen sie dichter, weniger durchdringlich, aber auch viel dünner aus. Die Stärke der Lauge ist daher auf Talgemulsion durchaus nicht so maaßgebend und läßt einen weiten Spielraum zu, um so mehr als die Lauge in allen Fällen nur einen mikroskopisch-kurzen Weg von der Oberfläche der Kügelchen bis zu ihrem Mittelpunkt zurückzulegen hat.

Vergleicht man die Erscheinungen der Verseifung im Kessel des Seifensieders mit denen der mitgetheilten Versuche, so erscheint die Schwierigkeit, die man bei der Arbeit im Großen zu überwinden hat, und der große Aufwand an Zeit im ersten Augenblick paradox. Der Stand der Dinge ist im Beginn des Processes auf beiden Seiten so gleich, daß man keine größere Schwierigkeit im Großen erwarten sollte, wie bei den Versuchen im Kleinen, denn der Seifensieder arbeitet ja im Grunde nie anders als mit Fett-, oder um bei dem vorliegenden Beispiele stehen zu bleiben, mit Talgemulsion. Denn mit den ersten Bewegungen des Rührscheites vermischt sich der geschmolzene Talg mit der Lauge zu einer gleichmäßigen milchigen Masse, die nichts weiter ist, als eine vollkommene Emulsion, welche dadurch vermittelt wird, daß sich augenblicklich bei der ersten Berührung der beiden aufeinander wirkenden Körper ein Antheil Seife bildet.

Talg mit viel Wasser, dem man etwas 20procentige Aetznatronlauge zugesetzt hatte, erwärmt bis zum Schmelzen und einen Augenblick geschüttelt, gab eine völlig flüssige gleichförmige Emulsion. Diese Emulsion, sogleich mit etwa dem gleichen Volum Aether geschüttelt, schied sich in zwei Schichten: die obere ätherische enthielt den unveränderten Talg, die untere mußte neben der noch unverbrauchten Lauge die Seife enthalten, wenn sich solche gebildet hatte. Wirklich brachte Salzsäure durch Uebersättigung eine Gerinnung hervor; das Gerinnsel schmolz beim Erwärmen zu Fetttröpfchen zusammen.

Insofern nun bei der Verseifung im Großen im ersten Augenblick etwas Seife gebildet und durch Vermittelung dieser der Talg mit der Lauge emulsirt wird, sind alle Bedingungen für den Fortgang der Verseifung ohne weiteres Zuthun gegeben, wie bei den Eingangs beschriebenen Versuchen. Um sich auch davon zu versichern, erwärmte man Talg mit 20procentiger Lauge langsam bis zum Schmelzen, verwandelte das

Gemisch durch Umschütteln in eine gleichförmige Emulsion und ließ diese in der Kälte über Nacht stehen. Am anderen Tag hatte sich die Emulsion in einen Kuchen oder feste Masse verwandelt; diese Masse löste sich nach ihrer Trennung von der Lauge im kochenden Wasser (obwohl etwas milchig getrübt), erstarrte beim Erkalten zu einer Gallerte, ließ sich mit Kochsalz aussalzen, kurz, verhielt sich wie Seife. Genau dasselbe ergab sich bei dem gleichen Versuch mit Baumöl, nur war die Lösung des Seifenkuchens in heißem Wasser fast ganz klar und durchsichtig.

Wenn das Fett mit dem Beginn der Arbeit im Großen sich in Emulsion verwandelt, die nach einigen Stunden in der Kälte von selbst zu Seife wird, so sollte man denken, müßte die Verseifung im Kessel des Seifensieders unter dem Einfluß der mechanischen Bewegung des Siedens und des Rührscheites, verbunden mit dem der Wärme, um so rascher gehen. Dieß ist in der Wirklichkeit nicht gerade der Fall, aller Wahrscheinlichkeit nach darum, weil die Siedhitze den eigentlichen durch die Bildung von Emulsion errungenen Vortheil wieder aufhebt. In der kalten Mischung schwimmen die Fettkügelchen der Emulsion isolirt, von ihren Seifenhüllen umschlossen, in der Lauge; dem Angriff dieser letzteren sind daher jene Körperchen von allen Seiten frei zugänglich. In der Siedhitze erweichen jene Seifenhüllen, verlieren die gallertige Beschaffenheit, und vereinigen sich, in eine dickliche Seifenlösung übergehend, zu einer einzigen Masse; die isolirte Lage der Fettkügelchen ist verloren gegangen. Damit ist zunächst die vorher höchst ausgedehnte Berührungsfläche mit der Lauge ebenso sehr verkleinert, aber unter den herrschenden Umständen tritt zugleich eine andere Erscheinung ein, welche die Lage der Dinge wesentlich ändert. Seifenlösungen, namentlich concentrirtere Seifenlösungen lösen in der Siedhitze eine erhebliche Menge von Fett auf. In diesem Zustand muß die unvollkommene Seife durch Zusatz von Lauge, also durch allmähliche Sättigung in neutrale verkäufliche Seife übergeführt werden. Diese Sättigung kann nur allmählich und nur mit Lauge mäßiger Stärke geschehen, weil die Seife in stärkerer Lauge unlöslich sich abscheidet und der Einwirkung des Alkalis zu sehr entrückt wird. Wie man weiß, beruht der in der Praxis im Großen erforderliche Aufwand an Mühe und Zeit wesentlich in der Nothwendigkeit jener allmählichen Sättigung der Seife mit Alkali, der ersten Bedingung ihrer Brauchbarkeit.

Welchen Werth die vorstehenden Beobachtungen über Fette im Zustand der Emulsion für die praktische Seifensiederei haben, muß vorläufig dahin gestellt bleiben und läßt sich nur durch Untersuchung der quantitativen Zusammensetzung der Producte aus Laug- und Fettemulsion in der Kälte entscheiden, über die ich mir Näheres vorbehalte. Allerdings scheint es Vortheil zu bieten, das Fett, nachdem es durch Mischen mit der erforderlichen Lauge in Emulsion verwandelt ist, längere Zeit ohne Erwärmung oder bei etwa 50° C. stehen zu lassen und die so auf kaltem Weg vorgebildete Seife durch eine kurze nachträgliche Behandlung in der Siedhitze nur zu vollenden.

LXXXVI.

Ueber ein neues Verfahren zur Aufschließung der Knochen für landwirthschaftliche Zwecke; von Professor Jlienkoff in Moskau.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1866, Bd. CXXXVIII S. 119.

Ich theile im Folgenden eine Art der Knochendüngerbereitung mit, welche mir als neu und für einige, namentlich russische Verhältnisse als praktisch erscheint. [77]

Im Winter 1864 war ich eingeladen, einige populäre Vorträge über die wichtigsten Fragen der Pflanzenernährung und über die Bedeutung der Düngemittel für Pflanze und Boden im landwirthschaftlichen Museum zu Petersburg zu halten. Indem ich über die Wichtigkeit der Phosphate für unsere ausschließlich dem Kornbau gewidmete Dreifelderwirthschaft mit besonderem Nachdrucke zu sprechen beabsichtigte und auf diesen Gegenstand meine Gedanken richtete, kam ich zur Ueberzeugung, daß in Rußland die Nichtanwendung der Knochen als Düngemittel, trotzdem daß dieselben fast überall zu sehr billigen Preisen zu haben sind,

---

77 Es dürfte wohl kaum nöthig seyn, die Aufmerksamkeit der Landwirthe noch besonders auf das Verfahren des Hrn. Professors Jlienkoff zu lenken, welches sich durch seine Einfachheit und Zweckmäßigkeit für Gegenden, wo Holzasche noch leicht und wohlfeil zu haben, so sehr empfiehlt. Für die vollständige Erweichung der Knochen ist es wichtig, das Gemenge von Kalk, Asche und Knochen stets feucht zu erhalten, und ein Zusatz von Gyps dürfte diesen Dünger für manche Früchte vielleicht wesentlich verbessern. Justus v. Liebig.

hauptsächlich darin ihren Grund hat, daß der russische Landwirth keine Mittel besitzt, dieselben im passenden Zustande bequem zu erhalten. Die Anzahl der Knochenmehlbereitungsfabriken ist verschwindend klein, und die Entfernungen so entsetzlich groß, die Geldausgabe für einen Gegenstand, dessen Nützlichkeit einem ungebildeten Landwirth noch zweifelhaft ist, erscheint so verschwenderisch, daß man sich nicht wundern kann, daß ungeheure Massen von Knochen unbenutzt verloren gehen, und daß die Knochendüngung in Rußland fast ganz unbekannt bleibt, nur die Ostseeprovinzen ausgenommen. Die Quantität Knochen, welche in's Ausland ausgeführt wird oder in der einheimischen Zuckerindustrie eine nützliche Anwendung findet, ist höchst gering für das ganze Reich.

Mir schien es wichtig, ein Mittel zu finden, welches jedem kleinen Landwirthe zugänglich wäre, um den Knochen, die er in seiner Umgebung sammeln kann, einen zur Düngung geeigneten Zustand zu geben. Da bei unseren klimatischen Verhältnissen in jeder Haushaltung große Quantitäten Holzasche sich anhäufen, so fiel es mir ein, die Zersetzung der Knochen durch Alkalien zu versuchen. Mein erster Versuch bestand darin, daß ich einige Knochen in einer Aetzkalilösung von 10 Proc. Kaligehalt liegen ließ. Nach einigen Tagen waren die Knochen sehr stark angegriffen und mit einem Holzspatel konnte man von ihrer Oberfläche eine weiche, dem frisch geronnenen Caseïn ähnliche Masse abschaben; diese weiche Masse mit größeren Quantitäten Wasser versetzt bildete eine Emulsion; sie bestand aus einer kalischen Osseïnlösung, in welcher der phosphorsaure Kalk im feinsten Zustande suspendirt war. Eine Woche reichte hin, um die Knochen vollständig in solchen Zustand überzuführen. Aehnliche Wirkung leistete ein Gemisch von kohlensaurer Kalilösung und Aetzkalk in passenden Quantitäten genommen, und ich konnte erwarten, daß eine Mischung von Holzasche und Aetzkalk zu einem Brei mit Wasser versetzt auch zersetzend auf die Knochen wirken wird. Bei meinem Vortrage theilte ich diese Thatsachen mit, zeigte auch einige Präparate, und ersuchte, in dieser Richtung weitere Versuche anzustellen, um ein für die Praxis geeignetes Verfahren zu finden. Mein Freund Alexander Engelhardt, dem ich schon früher meine Idee mitgetheilt habe und der auch meinem Vortrage beiwohnte, hat nun wirklich sehr viele Versuche in dieser Richtung angestellt, und ihm gebührt die Ehre, den russischen Landwirthen eine sehr einfache, für jede kleine Wirthschaft ausführbare Zubereitungsmethode der Knochen gezeigt zu haben. Engelhardt hat seine Versuche und die auf denselben begründete Zubereitungsmethode in russischen landwirthschaftlichen Zeitschriften der Oeffentlichkeit übergeben. Ich entnehme daraus folgendes Beispiel.

Enthält die Holzasche 10 Proc. kohlensaures Kali und will man 4000 Pfund Knochen in Arbeit nehmen, so muß man dazu 4000 Pfd. Asche, 600 Pfd. Aetzkalk und 4500 Pfd. Wasser verwenden. Dabei verfährt man auf folgende Weise: man gräbt eine 2 Fuß tiefe Grube von solcher Länge und Breite, daß sie 6000 Pfund des Gemisches fassen könnte; nebenbei wird eine zweite um 25 Proc. größere Grube gegraben. Die Gruben werden mit Bretern ausgelegt. Zuerst löscht man den Kalk zu einem Pulver und vermischt ihn mit der Holzasche; mit dieser Mischung werden 2000 Pfd. Knochen in der kleineren Grube schichtenweise bedeckt, die Masse mit 3600 Pfd. Wasser versetzt und sich selbst überlassen. Von Zeit zu Zeit setzt man kleine Quantitäten Wasser zu, um die Masse feucht zu erhalten. Bemerkt man, daß diese erste Portion Knochen so weit zersetzt ist, daß sie beim Reiben zwischen den Fingern wie eine schmierige weiche Masse sich zertheilen lassen, so wird die zweite Hälfte der Knochen in der größeren Grube mit dieser Masse schichtenweise bedeckt und der weiteren Zersetzung überlassen. Ist auch diese zweite Portion Knochen zersetzt, so läßt man die Masse abtrocknen, indem man dieselbe aus der Grube herausnimmt; zuletzt, um ihr eine pulverige Beschaffenheit zu geben, setzt man 4000 Pfund trockenes Torfpulver oder trockene vegetabilische Erde zu. Dieses Gemisch wird mehrere Male umgeschaufelt und kann in diesem Zustande auf die Felder gebracht werden. Der auf diese Weise zubereitete Dünger wird circa 12 Proc. $PO^5, 3CaO$, 2 Proc. alkalischer Salze und 6 Proc. stickstoffhaltige Substanz enthalten. In der erwähnten Schrift von Engelhardt sind viele Versuche über die Wirkung der Alkalien in ätzendem und in kohlensaurem Zustande auf die Knochen in der Kälte und beim Kochen beschrieben, welche ich nicht weiter berühre, da diese Zeilen nur den Zweck haben, über diese neue Zubereitung der Knochen auf chemischem Wege eine Mittheilung zu machen.

Miscellen.

Ein Luftcompressions-Apparat für Brustleidende.

Seit Anfang dieses Jahres ist im Krankenhause zu Bremen ein Luftcompressions-Apparat der Benutzung des Publicums übergeben worden und wird eine kurze Mittheilung über denselben von Interesse seyn. Der Apparat selbst, in einem geräumigen Zimmer des Krankenhauses aufgestellt, besteht aus einem 9 Fuß hohen und 7 Fuß im Durchmesser haltenden, aus ¼ Zoll dickem Schmiedeeisen gefertigten Cylinder. In diesen Cylinder wird durch eine kleine Dampfmaschine, welche in einem naheliegenden

Oekonomiegebäude aufgestellt ist und mittelst einer hermetisch verschlossenen eisernen Röhre mit dem Apparate in Verbindung steht, frische Luft in der Menge von 50—90 Kubikfuß in der Minute hineingetrieben, und zwar, um einen allzustarken Luftzug zu vermeiden, zunächst unter den im Inneren des Cylinders befindlichen Fußboden. Von hier dringt sie durch zahlreiche, in dem Fußboden angebrachte Löcher in den inneren Raum des Cylinders und entweicht in demselben Zeit- und Mengenverhältniß, in dem sie eingetreten, durch ein an der Decke angebrachtes Abzugsrohr. Im Inneren des Cylinders sind die Einrichtungen für den Aufenthalt von drei Personen getroffen. Der Raum ist durch drei an verschiedenen Stellen eingelassene starke Glasplatten erhellt und Abends durch außen angebrachte Gasflammen erleuchtet. In der Thüre ist ein Doppelfenster angebracht, mittelst dessen Gegenstände hinein- oder herausgereicht werden können. Während einer halben Stunde wird die Luft zugepumpt, bis sie einen Druck von 6 Pfund auf den Quadratzoll erreicht. In diesem Zustande wird der Apparat eine Stunde erhalten und sodann während einer halben Stunde, bis die zweistündige Sitzung, für welche jedesmal der Apparat von den Patienten benutzt wird, vorüber, die comprimirte Luft wieder abgelassen. Ein Manometer gestattet die Zu- und Abnahme des Luftdruckes genau zu beobachten und zu reguliren, außerdem ist ein Sicherheitsventil vorhanden, welches sich öffnet, sobald der Luftdruck die größte anzuwendende Höhe übersteigt. An diesem Apparate ist ferner, im Vergleiche zu den in anderen größeren Städten Deutschlands benutzten Apparaten, die nicht unerhebliche Verbesserung angebracht, daß die comprimirte Luft, ehe sie in den Cylinder tritt, durch einen Windkessel geht, in welchem sie mittelst eines mit heißem oder kaltem Wasser zu füllenden Schlangenrohrs, je nachdem es erforderlich ist, um einige Grade erwärmt oder abgekühlt werden kann. Die Lufttemperatur im Inneren des Cylinders ist die gewöhnliche: 13½ bis 14° R. Man mag den Aufenthalt darin während der Kurstunden, wegen der Abgeschlossenheit von der äußeren Welt, mit einer Fahrt im Coupé eines Eisenbahnzuges vergleichen. Der Preis einer zweistündigen Sitzung ist 48 Grote für die Person (in Hannover 20 Sgr.). Die Kosten der Herstellung des ganzen Apparates, welcher in einer durchaus gelungenen und tüchtigen Weise durch die Eisengießerei des Hrn. C. Waltjen in Bremen angefertigt wurde, belaufen sich auf circa 2000 Thlr. und wurden großentheils durch freiwillige Beiträge von Privaten zusammengebracht. Der Apparat ist der sechste oder siebente größerer derart in Deutschland. Hinsichtlich der Sicherheit und Zweckmäßigkeit des Apparates haben wiederholt Prüfungen durch sachverständige Aerzte stattgefunden, so daß in dieser Beziehung nichts zu wünschen übrig bleibt. Als Beweis für die fortwährende Erneuerung der Luft mag erwähnt werden, daß, obwohl bei einer der Prüfungen alle drei in dem Apparat befindlichen Personen Cigarren rauchten, nicht der mindeste Tabakqualm entstand. Die Benutzung des Luftcompressionsapparates als Heilmittel hat sich in erster Linie bei Krankheiten der Respirationsorgane und namentlich bei dem Asthma, sodann als Erleichterungsmittel in verschiedenen anderen Leiden wirksam erwiesen. (Bayerisches Kunst- und Gewerbeblatt, 1866 S. 188.)

W. Wedding's Meßinstrument für Biegungs- und Bruchversuche mit verschiedenen Materialien.

In der vorjährigen November-Versammlung des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen zeigte Hr. Fabrikbesitzer W. Wedding in Berlin ein von ihm erfundenes Meßinstrument, welches dazu dient, bei Biegungs- und Bruch-Versuchen verschiedener Materialien die Eindrücke und Biegungen genau und sicher zu messen. Dasselbe besteht im Wesentlichen aus einem zweiarmigen Hebel, dessen einer Arm unmittelbar in Berührung mit der zu messenden Linie gebracht wird, während der andere Arm einen Kolben von mehreren Zollen Durchmesser trägt, der in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäß von unten eindringt. Dieses Gefäß läuft oben in eine lange, enge, schneckenförmig in der Ebene gebogene und mit Theilung versehene Glasröhre aus, in der bei geringer Hebung oder Senkung des ersten Hebelarmes das Quecksilber sogleich einen bedeutenden Raum rück- oder vorwärts durcheilt. Das vorgezeigte Instrument hatte solche Abmessungen, daß eine Bewegung des Hebelarmes um ein tausendstel Zoll ein

Voreilen des Quecksilberfadens um ein Zehntelzoll bewirkt, also reichlich genau abzulesen ist. Ohne praktische Schwierigkeit können die Dimensionen so gewählt werden, daß ein millionstel Zoll noch mit Sicherheit angegeben wird. Biegungs-Versuche von Stahlachsen, die der Hr. Vortragende mit Anwendung dieses Instrumentes machte, ergaben so verschiedene Resultate von den durch Rechnung voraus bestimmten, daß ihm gegründete Zweifel gegen die Richtigkeit der angewendeten Coëfficienten erwuchsen, und nahm derselbe hierbei Gelegenheit, den dringenden Wunsch auszudrücken, daß größere wissenschaftliche Vereine oder Institute, wie in anderen Ländern, so auch in Preußen sich eingehend der Untersuchung der für das öffentliche Wohl so wichtigen Festigkeit der Metalle und anderer Materialien widmen möchten. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 129.)

Zurückbringen eines schiefen Schornsteines in die Lothlinie.

Auf der Glashütte Neufriedrichsthal bei Schneidemühl war bei Einführung der Siemens'schen Oefen der zu dem einen Ofen gehörige Schornstein, von 51 Fuß (16 Met.) Höhe und 2½ Fuß (0,78 Met.) innerer Weite, von dem ausführenden Ingenieur unbegreiflicher Weise einseitig auf das Fundament gesetzt worden und hatte sich nach Verlauf eines Jahres allmählich nach der Hüttenseite gesenkt, so daß die Spitze ungefähr 15 Millimet. aus der Senkrechten gewichen war.

Mit dem Umbaue der Siemens'schen Oefen in Oefen nach unserer Construction dort beschäftigt, bemerkte ich eine plötzliche, Besorgniß erregende Veränderung der Neigung des Schornsteines. Derselbe wich innerhalb 2 Tagen, da durch andringendes Grundwasser der moorige Boden gelockert wurde, um weitere 12 Zoll (314 Millimet.) aus der Lothlinie; ein Umsturz des Schornsteines war zu befürchten.

Maurer und Schornsteinfeger, welche ich holen ließ, weigerten sich, vermittelst Leitern oder durch Aufsteigen im Inneren des Schornsteines ein Abtragen desselben zu bewerkstelligen.

Ich versuchte nun, durch vorsichtiges Untergraben des Fundamentes auf der der Neigung des Schornsteines entgegengesetzten Seite denselben in die Lothlinie zurückzuziehen. Einzelne Spatenstiche wurden gemacht, das Erdreich durch Einspritzen von Wasser erweicht, und bald fieng der Schornstein an, eine kleine Bewegung nach der gewünschten Richtung zu machen. Um eine zu plötzliche Bewegung zu verhindern, wurden unter den Ausgrabungen, welche ich stollenartig unter das Fundament eintrieb, Feldsteine in Cement gebettet, um schließlich dem Schornsteine ein neues festes Fundament zu geben, und zugleich ein zu starkes Fortspülen des Erdreiches durch das Spritzen zu verhindern.

Nachdem der Schornstein bis auf 2 Zoll (26 Millimet.) in die Lothlinie zurückgekehrt war (ein in der Höhe von 25 Fuß (8 Met.) aufgehängtes Loth machte es möglich, die kleinste Bewegung zu verfolgen), ließ ich mit den Arbeiten aufhören, die noch freien Stellen unter dem Schornsteine solide in Cement untermauern und die entstandene Grube auf der bearbeiteten Seite des Schornsteines mit starken Mauern einfassen. Darauf wurde dieselbe vollständig mit Wasser angefüllt und konnte dasselbe während dreier Tage auf das Erdreich wirken. Schon nach einem Tage war der Schornstein vollkommen senkrecht und zeigte keine Abweichung mehr. Die Grube wurde schließlich mit Erde gefüllt und zugestampft. H. Pütsch. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1866, Bd. X S. 209.)

Holzessig als Mittel gegen Kesselsteinbildung.

Dieses Mittel wird vom Werkmeister Friedrich empfohlen. Die Holzgasfabrik in Darmstadt, die im Jahre 1854 in Betrieb gesetzt wurde, besitzt eine Dampfmaschine, welche seit jener Zeit fast ununterbrochen im Gange ist, so daß man gegen andere industrielle Anstalten, welche nicht die Nacht hindurch im Betriebe sind, fast die doppelte Zeit annehmen kann, und in keiner Weise kann man dort über Kesselsteinbelästigung

klagen. Der Vers. wendet nämlich den Holzessig, sowie er im ganz rohen Zustande, vermischt mit theerigen Theilen u. s. w., gewonnen wird, als Mittel gegen Kesselsteinbildung an und setzt ihn im Vorwärmer dem Speisewasser zu. Seitdem dieß geschehen, ist man nie mehr genöthigt gewesen, aus Veranlassung des Kesselsteines das Dampfgetriebe zu unterbrechen. Alle Jahre im Sommer, wenn der Betrieb am schwächsten geht, wird der Kessel einmal geöffnet, und es finden sich darin höchstens ein paar Hände voll Kesselsteinblättchen, welche am Boden liegen. Es hat noch niemals eines Hammerschlages bedurft, um denselben zu beseitigen. Die Quantität des Zusatzes ist auch gar nicht groß, so daß man zu der Annahme verleitet werden könnte, derselbe könne zerstörend auf das Eisen wirken; dafür kann der Vers. als Beweis anführen, daß der Kessel erst zweimal sich in Reparatur befand. Die Ansäuerung des Wassers ist so gering, daß kaum Lackmuspapier dadurch geröthet wird, und sich solche nur im Geschmacke desselben besonders verräth. Die Kesselsteinblättchen, welche man bei dem jährlichen Ausputzen fand, mögen ihr Entstehen darin finden, daß manchmal das Speisewasser zu wenig angesäuert ist, und bei mehr Ansäuerung die Kesselsteinblättchen zum Abfallen gezwungen werden. Freilich darf man mit dem erwähnten Mittel nicht erst anfangen, wenn schon ein bedeutender Ansatz von Kesselstein vorhanden ist, um denselben auf einmal beseitigen zu wollen; sondern das Mittel muß stets und ständig angewendet werden. Man kann dann sicher seyn, den großen Uebelstand der Kesselsteinbildung beseitigt zu sehen. (Polytechnisches Centralblatt.)

Ueber die Siemens'schen Regenerativ-Oefen.

Im zweiten Aprilheft dieses Journals [78] befindet sich ein Artikel vom Ingenieur Hermann Pütsch, welcher das Regenerativ-Ofensystem im Allgemeinen und namentlich meinen Antheil daran im Besonderen zum Gegenstand seiner Kritik macht.

Da Hr. Pütsch es sich zur Aufgabe gemacht hat, dieses Ofensystem einführen zu helfen, und sich zu dem Zweck als Fach-Baumeister etablirt hat, so kann es mir nur sehr erwünscht seyn, wenn er dazu beiträgt, meinem Ofensystem allgemeinere Verbreitung zu verschaffen. Auch habe ich gar nichts dagegen, wenn Hr. Pütsch, wie auch Andere vor ihm gethan, versucht, sich als praktischer Regenerativ-Ofenbauer Geltung zu verschaffen. Gegen die Mittel jedoch, zu welchen Hr. Pütsch zur Erreichung seiner Zwecke greift, muß ich sehr entschieden protestiren. Anstatt es sich angelegen seyn zu lassen, mit der Zeit fortzuschreiten, indem er sich die verschiedentlichen und vielseitig gemachten Verbesserungen und Vervollkommnungen des Systems anzueignen und zu benützen sucht, zieht er es vor, seinen Ruf als Ofenbauer dadurch zu befestigen, daß er mich persönlich angreift und vollkommen erfundene und falsche Angaben in die Welt schleudert.

Ohne mich darauf einzulassen, alle die verschiedenen Angriffe und Angaben des Hrn. Pütsch zu widerlegen, will ich mich darauf beschränken, namentlich einen Punkt näher zu beleuchten, welcher gewissermaßen das Hauptmoment des Artikels bildet, und gleichzeitig Licht auf das darin angeführte Zeugniß wirft. Herr Pütsch sagt nämlich wörtlich: daß ich (Friedr. Siemens) zwei Jahre lang auf der Glashütte Neufriedrichsthal mit meiner Construction Versuche angestellt hätte, deren Resultate so ungünstig waren, daß er (Pütsch und Comp.) mit dem Umbau nach seinem Systeme von den Besitzern beauftragt wurde. — Das erwähnte Zeugniß ist nun von den Besitzern dieser Hütte, den HHrn. Schönemann und Itzinger, unterzeichnet, ohne daß jedoch darin angegeben ist, daß ich die früheren Oefen daselbst gebaut hätte. In der That habe ich nie mit den HHrn. Schönemann und Itzinger einen Contract zur Erbauung von Regenerativ-Oefen geschlossen, und mit der Ausführung in keiner Weise etwas zu thun gehabt. Dieß geht schon aus der Betrachtung klar hervor, daß ich erst seit etwas über zwei Jahren (im November 1863) nach Deutschland zurückgekehrt bin, während Hr. Pütsch auf der betreffenden Hütte auch schon mindestens

[78] Seite 127 in diesem Bande.

zwei Jahre operirt haben muß, da das erwähnte Zeugniß von Hrn. Pütsch schon über ein Jahr colportirt, und in jeder Richtung hin als Geschäftsempfehlung benutzt worden ist. Darum fehlt auch wohlweislich das Datum in dem Zeugnisse. Es ist also nicht abzusehen, wie ich zwei Jahre lang in Neufriedrichsthal experimentirt haben kann, wenn dieß nicht gleichzeitig mit den Experimenten des Hrn. Pütsch dort stattgefunden hätte, was darum nicht möglich ist, weil Hr. Pütsch ja die von mir dort ausgeführten Oefen nach seinem System umgebaut haben will.

Die Sache verhält sich einfach so, daß die HHrn. Schönemann und Itzinger ursprünglich mit dem Agenten meines Bruders in London, dem Hrn. Winckler in Hamburg, ein Abkommen geschlossen hatten, wornach mein Bruder Zeichnungen der in England erbauten Regenerativ-Oefen liefern sollte, auch später einen Ingenieur, den Hrn. Boëtius hinüberschickte, um den Ofen in Gang zu setzen. Die Sache kam aber deßwegen nicht in Ordnung, weil der Ofen, trotz er für englische Betriebsweise eingerichtet war, nach hiesiger Weise betrieben wurde, und weil Hr. Boëtius den Dienst meines Bruders verließ und auf eigene Rechnung den Ofenbau hier zu betreiben anfieng. Allerdings war Hr. Itzinger kurz nach meiner Rückkehr nach Deutschland häufig auf meinem Bureau in Berlin, und hat auch eine Zeichnung von mir erhalten, ohne daß wir uns jedoch über die Bedingungen des Contracts geeinigt hätten.

Aus Vorstehendem ist zur Genüge zu ersehen, mit welchen Mitteln Hr. Pütsch operirt, um seinem System (wie er es nennt) Geltung zu verschaffen. Was nun sein System betrifft, so besteht es im Wesentlichen in nichts Weiterem, als in den in der Glashütte meines Bruders Hans Siemens in Dresden schon vor mehreren Jahren in Anwendung gewesenen, jetzt aber nach verbesserter Form umgebauten Regenerativ-Oefen. Dieß ist der Zeitpunkt, zu welchem Hr. Pütsch den Dienst als Ofen-Ingenieur bei meinem Bruder Werner Siemens verließ, und der Zustand der Vervollkommnung, den das System zu jener Zeit erreicht hatte, bezeichnet denn auch ziemlich genau das jetzige System des Hrn. Pütsch. Diesem einseitigen Standpunkte entsprechen auch sämmtliche übrigen Entwickelungen des Hrn. Pütsch. Da er sich das Regenerativ-Ofensystem nur in einer bestimmten Form denken kann, gleichviel welcher Art die Umstände und Bedingungen sind, unter welchen dasselbe benutzt werden soll, so schließt er auch aus einzelnen ihm zufällig zu Gesicht gekommenen Ofenanordnungen ein für allemal auf meine Construction. Daher ist es auch den Thatsachen durchaus nicht entsprechend, wenn Hr. Pütsch behauptet, daß ich eiserne Gasleitungsrohre, oder wie er sagt, Kühlungsrohre anwende, damit die Ventile nicht verbrennen. Dieß geschieht vielmehr nur in den wenigsten Fällen und unter gewissen Umständen, wodurch eine solche Anordnung vortheilhaft wird, was Hr. Pütsch aber nicht zu verstehen behauptet und ich ihm auch gerne glauben will.

Auch die vollkommene Mischung von Gas und Luft, so wie das beste Mischungsverhältniß dieser Gase, hat von jeher unser Hauptaugenmerk gebildet, und haben in dieser Beziehung außer uns namentlich ausgezeichnete Physiker und Techniker mitgewirkt; ich will nur Professor Faraday und Dr. Percy, sowie die Professoren Scheerer und Heeren nennen.

Allerdings wird mit jeder besonderen Anwendung des Ofensystems eine andere Anordnung der Mischung nöthig, und dieß ist es, was Hr. Pütsch wieder nicht begreifen kann, sonst würde er nicht behaupten können, daß ich diese Hauptbedingungen gänzlich außer Acht lasse. Wenn es so gienge, wie Hr. Pütsch anzunehmen scheint, daß es nur nöthig sey, nach einem vorhandenen Musterofen beliebig viele Oefen nachzubauen, um trotz der veränderten Verhältnisse und Bedingungen gleichmäßig gute Resultate zu erzielen, dann könnten wir die weitere Einführung des Regenerativ-Ofensystems getrost Hrn. Hermann Pütsch überlassen.

Berlin, den 4. Mai 1866.

Friedr. Siemens.

Ueber die Graphite von Brunn-Taubitz bei Krems in Niederösterreich; von Carl Ritter v. Hauer.

Ueber das Vorkommen der Graphite in Niederösterreich, auf denen sich zur Zeit ein Bergbau mit etwa 30 Feldmassen Belehnung bewegt, hat bereits Czjzek aus-

führliche Mittheilungen gemacht. Was speciell die Bergbau-Unternehmung bei Brunn-Taubitz anbelangt, ist hervorzuheben, daß dieselbe zwei Hauptlager in Angriff genommen hat, deren Mächtigkeit außerordentlich wechselt. Nicht selten übersteigt die Mächtigkeit eine Klafter, dann verdrückt sich aber das Lager bis auf einige Zoll, oder zertrümmert sich in zahllose kleine Adern, worauf oft wieder rasch eine bedeutende Mächtigkeit folgt. Eben so wechselnd wie die Mächtigkeit ist auch die Beschaffenheit des Graphites. Von dem feinsten, leicht zerreiblichen, fettig anzufühlenden Graphite kommt derselbe in den mannichfaltigsten Varietäten bis zur größten Härte vor. Von letzterem wird gegenwärtig in einem Versuchsstollen, wo der Graphit über eine Klafter mächtig ansteht, mittelst Sprengarbeit gewonnen. Dieser sehr compacte Graphit ist aber nicht wesentlich aschenreicher, sondern liefert nach dem Zerreiben und Schlämmen ein gut brauchbares Product. Was den Gehalt an Kohlenstoff — die wichtigste Frage bezüglich der Qualität — anbelangt, so beträgt er nach den angestellten Versuchen 50—83 Procent in allen Abstufungen, und zwar bezogen auf den Graphit in seinem natürlichen Zustande. Die meisten Sorten gleichen daher vollkommen den besten böhmischen Graphiten.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der Asche ist folgende:

51,49	Procent	Kieselerde,
17,63	„	Thonerde,
15,00	„	Eisenoxyd,
9,88	„	Kalkerde,
5,76	„	Magnesia.
99,76	Procent.	

Ein Versuch, mit ungefähr zwei Pfunden ausgeführt, ergab, daß sich durch Salzsäure: Eisenoxyd, Kalk und Magnesia, und durch nachherige Behandlung mit Aetznatron: Thonerde und Kieselerde zum größten Theile leicht ausziehen lassen. Daraus geht hervor, daß das Silicat, welches die Hauptmasse der Asche bildet, leicht zersetzbar ist. Es ist damit die Möglichkeit gegeben, aus diesen Graphiten Raffinaden von ausgezeichneter Reinheit darzustellen. Durch Schmelzen dieses Graphites mit kohlensaurem Natron und Auslaugen mit Wasser und Salzsäure wurde ein Product erzielt, dessen Kohlenstoffgehalt 98 Procent betrug. Um die Asche des Graphites so weit zu extrahiren, bedarf es in der Regel weit schwierigerer Operationen und kostspieligerer Reagentien. Nach den bisher gemachten Erfahrungen erfordert nämlich die Darstellung eines Graphites von so hoher Reinheit eine Behandlung mit Chlorgas in hoher Temperatur, und eine solche mit Flußsäure. Wenn statt dieser Agentien mit Natron und Salzsäure ein ähnliches Resultat erzielt wurde, so ist dieß speciell der günstigen Constitution der Aschen dieser Graphite zuzuschreiben. Es scheint demnach für die Graphit-Industrie, wenn sie sich nicht wie bisher in Oesterreich darauf beschränken will, den Graphit bloß zu zerreiben oder höchstens noch zu schlämmen, wodurch für die Reinigung desselben wenig gewonnen wird, die Frage über die leichtere oder schwierigere Zerlegbarkeit der Asche wichtiger, als die bezüglich der absoluten Menge derselben in dem natürlichen Vorkommen. Die Localitäten, an welchen sich Graphit von hoher Reinheit im Naturzustande vorfindet, sind wenig zahlreich, und die zu erzielende Gesammtausbeute an allen Orten des Vorkommens sehr untergeordnet. Für die Gewinnung größerer Quantitäten reinen Graphites erübrigt also nur das Mittel, die minder reinen Sorten, welche in größeren Massen gewonnen werden könnten, wirksameren Raffinirprocessen zu unterziehen als bisher, das ist, die Reinigung nicht bloß auf mechanischem, sondern eine solche auch auf chemischem Wege zu beginnen. Die Graphit-Industrie muß mit einem Worte es aufgeben, sich auf den Verkauf von Roh- oder geschlämmter Waare zu beschränken, sondern muß feinere Graphitsorten wirklich fabriciren. Je nach den Zwecken, zu welchen die Sorten dienen sollen, ist selbstverständlich eine mehr oder weniger weit gehende chemische Reinigung erforderlich. Es ist dieses der Weg, welchen neuerlichst die Gewerke zu Brunn-Taubitz einzuschlagen versuchten, und damit ist eine rationelle Industrie mit diesem Artikel im eigentlichen Sinne begonnen.

Durch den Schlämmproceß, welcher in manchen Fällen ganz Außerordentliches bezüglich der Trennung von gemengten Bestandtheilen leistet, wird für die Reinigung des Graphites aus mehrfachen Gründen wenig erzielt. Erstlich ist die Differenz in dem specifischen Gewichte der Asche und jenem der graphitischen Kohle oft sehr gering. Ferner ist die Mengung von Asche und Kohle häufig eine viel innigere, als im Allge-

meinen vorausgesetzt wird. Wird solcher Graphit auch auf das Allerfeinste zerrieben, so hängt gleichwohl dem kleinsten Stäubchen ein entsprechendes Quantum Asche an, und es ist klar, daß in einem solchen Falle der Schlämmproceß völlig wirkungslos bleiben muß. Directe Versuche zeigten, daß durch den allersubtilsten Schlämmproceß Graphiten, denen Asche innig beigemengt ist, von letzterer auch nicht ein Procent entzogen werden kann. Um viel weniger ist ein Resultat demnach von den im Großen zumeist in höchst primitiver Weise ausgeführten Schlämmungen zu erwarten.

Die Anwendung chemischer Manipulationen zur Reinigung des Graphites wird den Export in diesem Artikel, der bis jetzt fast allein von Böhmen aus betrieben wird, auch für andere inländische Bergbau-Unternehmungen ermöglichen. Für die in Rede stehenden Baue in Niederösterreich dürfte aber ein solches Unternehmen um so leichter durchführbar seyn, da erstlich das natürliche Vorkommen theilweise von Natur aus schon hochwerthig ist, anderseits aber die Raffinirung, wie gezeigt wurde, sich als mit geringen Schwierigkeiten ausführbar zeigte. Durch Reinigung auf chemischem Wege läßt sich endlich aus unseren österreichischen Graphiten mit nicht allzu großen Kosten ein Product erzielen, welches sich wie irgend ein anderes zur Bleistift-Fabrication eignet; seit dem Versiegen der Graphitgruben in Cumberland bestand das Vorurtheil, daß für Bleistift-Fabrication nur mehr der böhmische Graphit geeignet sey. Wie ungerechtfertigt diese Ansicht ist, zeigt aber zur Evidenz das Resultat des angeführten Versuches mit den Graphiten von Brunn-Taubitz, aus welchen mit Leichtigkeit die Asche bis auf den geringen Rückstand von 2 Proc. entfernt werden konnte. — Vorgetragen in der Sitzung der k. k. geologischen Reichsanstalt am 6. Februar 1866. (Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1866, Nr. 12.)

Ueber einen in Oesterreich entdeckten Bauxit.

In der vorjährigen November-Versammlung des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen legte Hr. Berg-Assessor Dr. H. Wedding eine Probe des neuerdings in Oesterreich entdeckten Bauxits, welche er durch die Gefälligkeit des Hrn. M. v. Lill in Wien erhalten, vor. Das Mineral tritt in einem Lager in der Wochein (Krain) auf, 1500 Fuß über der Thalsohle. Es besteht aus einer erdigen Grundmasse von schmutzig röthlich-gelber Farbe, welche von Adern einer dichten rothbraunen Substanz mit muschligem Bruche durchzogen ist. Nach einer in der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen (1865, Nr. 35) mitgetheilten Analyse enthält:

	Die Grundmasse.	Das rothbraune Material.
Kieselsäure	6,30	5,30
Thonerde	58,02	34,88
Eisenoxyd	8,80	40,62
Manganoxyd	Spur	Spur
Kalkerde	0,65	0,50
Magnesia	0,20	0,45
Schwefelsäure	0,49	0,11
Phosphorsäure	0,25	0,10
Wasser	25,20	17,75
	99,91	99,71

Es ist ersteres daher hinsichtlich seines Thonerdegehalts dem französischen Bauxit gleichstehend zu erachten, hat aber einen höheren Kieselsäuregehalt als dieser. Das letztere bildet einen Uebergang zum Brauneisenstein und stellt sich dem irischen Bauxit an die Seite. Obwohl wegen der örtlichen Lage die Entdeckung für Oesterreich in nächster Zeit kaum eine große Bedeutung erlangen dürfte, so liegt ein großes allgemeines Interesse in der abweichenden Structur. Während der (in diesem Verein bereits früher von dem Vortragenden vorgelegte) Bauxit von Baux (Frankreich) und Antrun (Irland) conglomeratartig ist, zeigt der vorliegende Bauxit reine erdige, dichte Structur. Dieß dürfte ein Beweis seyn, daß die Structur allein nicht maaßgebend ist, und die Hoffnung vergrößern, unter den preußischen Brauneisensteinen gleichfalls Bauxit zu finden. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 127.)

Metallisches Titan.

Nach dem Mining Journal sind in den letzten Monaten des vorigen Jahres in Birmingham bedeutende Mengen Titanmetall producirt worden, und zwar durch Reduction mit Natrium. Das dadurch erhaltene Metallpulver wurde zu compacten Massen von bedeutender Größe zusammengeschmolzen. Die Aehnlichkeit zwischen diesem Metalle und Eisen soll überraschend seyn. Ohne Zweifel wird man bald so weit kommen, das Titan zu dem Preise des Silbers darzustellen; es würden sich dann sehr wahrscheinlich zahlreiche Verwendungen für dasselbe finden. Bekanntlich ist das Titan in der Natur sehr verbreitet, so daß, wenn es erst einmal in die Technik eingeführt worden, ein Mangel an Rohmaterial zu seiner Gewinnung nicht zu befürchten wäre. H.

Anilingelb, nach C. A. Martius und P. Grieß.

Ein Anilinproduct, das durch Einwirkung von salpetriger Säure auf Anilin dargestellt wird und zuerst vor etwa zwei Jahren von Simson, Maule und Nicholson in London unter dem Namen Anilingelb in den Handel gebracht wurde, hielten diese Fabrikanten für identisch mit dem von Gries ausführlich beschriebenen Diazoamidobenzol ($C^{24}H^{11}N^3$). Um sich zu überzeugen, ob dem wirklich so sey, untersuchten Martius und Grieß (Bericht über die Sitzung der Berliner Akademie vom 7. December 1865) das Verhalten dieses Körpers, den sie käuflich als ein braungelbes, lockeres, krystallinisches Pulver erhielten, gegen kochende Chlorwasserstoffsäure, durch welche das Diazoamidobenzol eine sehr charakteristische Zersetzung nach der Formel

$$C^{24}H^{11}N^3 + 2HO = \underbrace{C^{12}H^6O^2}_{\text{Phenol}} + \underbrace{C^{12}H^7N}_{\text{Anilin}} + 2N$$

erleidet. Es fand aber dabei nicht die allergeringste Gasentwickelung statt und ebenso wenig konnten in der tief roth gefärbten chlorwasserstoffsauren Auflösung Phenol oder Anilin aufgefunden werden. Wurde dagegen die salzsaure Lösung mit Ammoniak übersättigt, nachdem sie durch Filtration von einer Spur eines löslichen Harzes befreit worden war, so entstand eine reichliche Menge eines gelben krystallinischen Niederschlages, während sich in der Mutterlauge beträchtliche Mengen Oxalsäure nachweisen ließen. Das Anilingelb ist, abgesehen von der Spur harziger Substanz, das Oxalat einer organischen Base, des Amidodiphenylimid ($C^{24}H^{11}N^3$), die mit dem ihr isomeren Diazoamidobenzol nichts gemein hat. Daß dieselbe in ähnlicher Weise wie das Diazoamidobenzol durch Einwirkung von salpetriger Säure auf alkoholische Lösungen von Anilin entsteht, haben M. und G. im Laufe ihrer Untersuchungen bestätigt gefunden; es hängt nur von der Temperatur ab, ob der eine oder der andere dieser beiden Körper gebildet wird; zur Bildung des Amidodiphenylimid ist eine höhere Temperatur erforderlich.

Bei der Untersuchung eines anderen gelben Farbstoffes, der durch Einwirkung von zinnsaurem Natron auf salzsaures Anilin entsteht und dessen Bildung zuerst in der Fabrik von J. J. Müller und Comp. in Basel, später auch von H. Schiff beobachtet wurde, fanden M. und G., daß derselbe mit dem Amidodiphenylimid identisch ist.

Fast alle schwachsauren Auflösungen des Amidodiphenylimid färben Wolle und Seide intensiv citronengelb. Aus einer Lösung der Pikrinsäureverbindung kann Wolle mit einer Farbe gefärbt werden, die dem Cochenilleroth, was Schönheit und Tiefe des Tones anlangt, wenig nachsteht. Dessenungeachtet haben diese Farben eine sehr untergeordnete praktische Bedeutung, weil sie flüchtig sind und in Folge dessen von den damit gefärbten Stoffen, namentlich in höherer Temperatur, nach und nach wegsublimiren. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 17.)

Explosion in einer Farbenfabrik durch pikrinsalpetersaures Natron.

In der vorjährigen October-Versammlung des Vereins für Gewerbfleiß in Preußen sprach Hr. Dr. Weber über die vor einiger Zeit in einer Berliner Farbenfabrik stattgefundene Explosion, bei welcher mehrere Personen getödtet und andere schwer beschädigt worden sind. Aus Anlaß dieses Ereignisses sind die bei der Fabrication verwendeten Stoffe einer Prüfung unterworfen worden, welche ergeben hat, daß die sogenannte Pikrinsalpetersäure unter Umständen sehr gefährlich ist. Diese Säure, in reinem krystallisirten Zustande, wie sie zum Färben der Wolle benutzt wird, ist zwar eine brennbare Substanz, ohne jedoch eine Detonation hervorzubringen. Dagegen sind im Handel unter der Bezeichnung „Pikrinsäure" Präparate vorgekommen, die mit ungemeiner Heftigkeit detoniren. Diese sind Verbindungen von Pikrinsäure mit Natron, billiger als Pikrinsäure und häufig als Pikrinsäure den Färbern verkauft. Daß solches pikrinsalpetersaures Natron explosiv ist, ist allgemein bekannt. Nichtsdestoweniger sind Tausende von Pfunden fabricirt und wohl als Pikrinsäure declarirt, ohne Vorsicht auf Eisenbahnen versandt und in Fabriklocalen wie ungefährliche Substanzen verwendet worden. In Anbetracht der großen Gefahren, die hierdurch entstehen können, hat das königliche Handelsministerium mittelst Erlasses vom 28. November 1865 vor diesen Stoffen gewarnt. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 125.)

Neue Reaction auf Traubenzucker, von C. D. Braun.

Erwärmt man Traubenzucker-Lösung mit Kali- oder Natronlauge, mit Baryt- oder Kalkwasser, oder endlich mit einer Lösung von kohlensaurem Natron, so erhält man (in nicht sehr concentrirten Lösungen) eine citronengelb gefärbte Flüssigkeit, die ihre Farbe beim Eintropfen von Pikrinsäure-Lösung und bei erneuertem Erhitzen bis zum Kochen in tief Blutroth verwandelt. Von den genannten basischen Agentien wirkt Natron- oder Kalilauge am kräftigsten; mittelst Ammoniak konnte der Verfasser die Reduction der Pikrinsäure durch Traubenzucker nicht ermitteln.

Wie die Metamorphose der Pikrinsäure in Pikraminsäure durch Traubenzucker-Lösung erfolgt, kann man mit großer Wahrscheinlichkeit als nach folgender Betrachtung stattfindend annehmen. Reichardt [79] fand, daß bei der Einwirkung alkalischer Kupferlösung auf Traubenzucker, Gummi und Gummisäure nebst Wasser gebildet werden und dieselben Producte vermuthet der Verfasser bei der Einwirkung von Pikrinsäure auf Traubenzucker, worüber eingehendere Experimental-Untersuchungen demnächst entscheiden sollen.

Für den praktischen Chemiker ergibt sich aus diesem Verhalten der Pikrinsäure eine recht brauchbare Reaction zur Nachweisung des Traubenzuckers. Die Pikrinsäure-Lösung bereitet man hierbei am besten von solcher Concentration, daß auf 1 Theil Säure 250 Theile Wasser kommen. Man verfährt bei der Prüfung zweckmäßig in der Weise, daß man in die mit etwas Natronlauge versetzte Traubenzucker-Lösung, nachdem sie auf etwa 90° C. erhitzt worden ist, ein paar Tropfen Pikrinsäure-Lösung gibt und dann zum Kochen erhitzt. War die Traubenzucker-Lösung nur einigermaßen concentrirt, so erhält man jetzt eine intensiv blutroth gefärbte Flüssigkeit, während die Farbe in verdünnten Traubenzucker-Lösungen tief roth erscheint. Da Rohrzucker dieses Verhalten durchaus nicht zeigt, so dürfte sich für den Praktiker hiervon ein einfaches Mittel ableiten, um Traubenzucker in Rübenzucker u. dergl. zu erkennen.

Für den praktischen Arzt wird die neue Reaction ebenfalls von Interesse seyn, um in gegebenen Fällen zu entscheiden, ob ein fraglicher Harn diabetisch sey oder nicht.

---

[79] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXVII S. 297.

Wie Traubenzucker zeigen auch Fruchtzucker und Milchzucker die schöne Reaction, nicht aber Rohrzucker und Mannit. (Im Auszug aus der Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang IV., S. 187.)

Ueber Heinrich Völter's patentirte Darstellung von Papierstoff aus Holz.

In der vorjährigen November-Versammlung des Vereines für Gewerbfleiß in Preußen besprach Hr. Professor Reuleaux eine Brochüre von Völter in Heidenheim über die Darstellung von Papierstoff aus Holz. Die Nothwendigkeit, einen Ersatz für die zur Papierfabrication erforderlichen Hadern zu finden, hat zu vielfachen Versuchen Veranlassung gegeben, welche das Holz als einen trefflichen und wohlfeilen Ersatz für Hadern haben erkennen lassen. Von den verschiedenen Holzarten geben Fichten- und Tannenholz das verfilzungsfähigste, Espen- und Lindenholz das weißeste Zeug. Brauchbar sind auch Kiefern- und Pappelholz, in Belgien werden auch Birken- und Buchenholz benutzt, obgleich diese Arten kürzere Fasern liefern. Die Versendung des Zeuges geschieht im feuchten Zustande bei einem Wassergehalt von 50 bis 60 Proc. Für die Anlage einer Holzzeug-Fabrik ist eine Triebkraft von 25 bis 50 Pferdestärken erforderlich.

Nach den Angaben des Verfassers bestehen die Holzzeug-Maschinen für eine Triebkraft von 40 bis 50 Pferdestärken aus: a) dem Zerfaserungs-Apparat, einem rotirenden Stein mit horizontaler Achse und stetigem Zufluß von Wasser, dem das Holz durch ein selbstthätiges Getriebe mittelst Schraubenspindel zugeführt wird; b) dem Verfeinerer, welcher die gröberen Fasern verfeinert, reinigt und geschmeidiger macht, und c) dem Sonderungs-Apparat, welcher die Fasermasse nach dem Feinheitsgrade zu sondern und als fertiges Holzzeug abzugeben hat. Auf je 4 Pferdestärken wird pro Arbeitstag von 24 Stunden 1 Zollcentner, mithin bei einer Triebkraft von 40 Pferden pro Tag 10 Centner fertigen Holzzeugs gerechnet, wobei zu 1 Ctr. Holzzeug, lufttrocken gedacht, ungefähr 2 Centner lufttrockenes Holz erforderlich sind, letzteres 3 bis höchstens 12 Zoll dick und nicht über 6 Monate geschlagen. An Wasser zum Schleifen und Sondern des Holzes, beziehungsweise der Masse, wird 1 bis 1¼ Kubikfuß pro Minute und Centner gerechnet. Die Arbeiterzahl richtet sich nach der Anzahl der Maschinen; für eine Maschine genügen 1 bis 2 Mann für eine zwölfstündige Arbeitszeit.

Außer der Holzzeugmaschine sind noch einige Hülfsapparate, als: eine Pumpe mit Wasserbehälter, eine Kreissäge mit Bohrvorrichtung und eine Zeugpresse zum Entwässern des Stoffs erforderlich.

Die Versendung des Holzzeugs geschieht in neuerer Zeit im trockenen Zustande in Form von Pappen und Papier. Das dargestellte Holzzeug kann je nach der Güte des Hadernzeuges und des anzufertigenden Papiers der Hadernmasse in Mengen von 15 bis 80 Proc. zugesetzt werden, unbeschadet der gleichzeitigen Anwendung von Kaolin, Annaline, Blanc fixe ꝛc.

Die größte Schwierigkeit besteht zur Zeit noch darin, das Bleichen des Holzzeugs billig zu bewirken. Dessenungeachtet ist das Holzzeug von der theilweisen Mitverwendung für Papiere von höherer Weiße nicht ausgeschlossen, indem eine schwache Beimischung der vorgenannten Füllmittel, als Kaolin ꝛc. gute Dienste leistet.

Der Centner gutes lufttrockenes Holzzeug kostet 4½—6½ Thlr. und ersetzt Hadernzeug im Werth von 8½—10 Thlr. Die Erzeugungskosten belaufen sich auf 2½—3⅓ Thlr. pro Centner. (Verhandlungen des Vereines zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 128.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXXVII.

Auszug aus einem Berichte des Chefs vom Bureau für Geschützwesen der amerikanischen Marine.

Der Scientific American vom 23. December 1865 theilt Einiges aus einem von Commander H. A. Wise, Chief of the Bureau of Ordnance of the Navy Department, erstatteten Berichte mit, wornach

1) die in den verschiedenen Magazinen, Marinehöfen und Küstenstationen des betreffenden Departements aufgehäuften Vorräthe sich belaufen auf: 4,025,178 Pfund Pulver, 491,026 Granaten, 233,818 Vollgeschosse, 84,300 Shrapnels, 47,802 Kartätschbüchsen und 21,355 Traubengeschosse, für verschiedene Kaliber glatter und gezogener Geschütze eingerichtet, über deren Diensttüchtigkeit und daraus folgende Würdigkeit für weitere Aufbewahrung die betreffenden Aufsichtsbehörden zu entscheiden haben. Ferner erscheint es nach diesem Berichte

2) sehr wünschenswerth in Bezug auf Pulvermagazinirung, das dort bisher eingehaltene System einer Vertheilung der Magazine über das ganze Land zu verlassen und an dessen Stelle, weit entfernt von den Städten, aber nahe an Wasser- und Eisenbahn-Communicationen, die Anlage großer, dazu geeigneter Gebäude eintreten zu lassen, aus denen auch entfernter liegende Küsten-Magazine dann leicht gespeist werden könnten. Die Vorbereitungen hierzu sind schon in einem solchen Grade getroffen, daß mit dieser Umänderung nach ertheilter Autorisation des Congresses auch sofort begonnen werden kann. Weiter haben nach diesem Berichte sich

3) die glatten Gußeisengeschützrohre der Marine im letzten Kriege vollständig bewährt. Nicht eines der Dahlgren-Geschütze ist vorzeitig gesprungen, alle 15zölligen Rohre haben selbst die schwersten Ladungen, ohne dabei Schaden zu nehmen, ausgehalten, und nur zwei oder drei derselben sind durch in denselben crepirte Granaten an der Mündung gesprungen, während der übrige Theil des Geschützrohres selbst in diesem Falle noch unbeschädigt blieb. Für den Kampf gegen Holzschiffe und Forts sind diese glattgebohrten Gußeisengeschützrohre nach dem Berichte daher als die besten ihrer Art zu bezeichnen; man glaubt sich auch

der Erwartung hingeben zu dürfen, daß diese Geschütze beim Nahgefecht gegen gepanzerte Seeschiffe genügen werden, da in der Versuchsbatterie Eisen- und Stahlplatten von solcher Stärke, wie sie zur Panzerung der für die hohe See bestimmten Schiffe mit Sicherheit noch angewendet werden kann, von den Geschossen des nur elfzölligen glattwandigen Gußeisenrohres durchbohrt wurden. — Eine ernste Aufgabe wird

4) der Marine jetzt dadurch zuwachsen, daß auf Schiffen, welche, wie der „Dunderberg," mehr oder weniger schlingern, die Handhabung der schweren an ihrem Bord befindlichen Geschütze sehr schwierig ist, daher entsprechende Schiffslaffetten construirt werden müssen. Englische Versuche, ein an Bord des „Minotaur" befindliches 12 Tonnen schweres Geschützrohr mit Sicherheit auf der See bedienen zu können, sind als gescheitert zu betrachten, und es wird also jetzt eine Reihe von dahin gehörigen Versuchen eintreten müssen, bei denen zunächst auf die eiserne Laffette des 15zölligen Rohres Bedacht zu nehmen seyn dürfte, da, wenn man dieses schwerere Rohr in Bezug auf Richtung und Rücklauf in der Hand hat, auch das 11zöllige Rohr keine derartigen Schwierigkeiten mehr darbieten kann. Endlich spricht sich der Bericht noch

5) bezüglich der Kleinfeuerwaffe über die Nothwendigkeit aus, bei der Marine ebenso wie beim Landheere Hinterladungsschießwaffen an die Stelle der bisherigen Vorderladungswaffen dieser Art treten zu lassen. Als den geeignetsten Zeitpunkt für diesen Wechsel glaubt der Berichterstatter denjenigen Moment bezeichnen zu müssen, in welchem die Landarmee sich über die von ihr zu adoptirende Art von Hinterladungs-Gewehren ꝛc. entschieden haben werde, in welchem Falle dann eine einfache Hinterladungs-Pistole für den Matrosen und ein Revolver für den Officier die geeignetste Bewaffnung abgeben dürfte, was bei einer Friedensausrüstung mit etwa 10,000 Stück und dem zu erwartenden Erlös für vorhandene Vorräthe von Vorderladungswaffen, keine sehr bedeutende Ausgabe verursachen könne.

D . . . . . y.

LXXXVIII.

Blakely's Vorschlag, das Richten der Kasemattengeschütze zu erleichtern.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Im London Journal of arts, November 1865, S. 280 ist das Verfahren mitgetheilt, welches sich Theophilus Alexander Blakely in London (Montpelier-square) am 18. November 1864 patentiren ließ, um das Nehmen der Höhenrichtung von Geschützrohren zu erleichtern, welche durch verengte Scharten oder Luken feuern sollen. Sein Vorschlag geht dahin, das Bodenstück eines solchen, mit weit nach vorn gerückten Schildzapfen B, Fig. 15, in seiner Kasemattenlaffette C auf dem Rahmen D stehenden Geschützrohres A, durch ein über Rollen geführtes Tau F oder auch durch eine demselben Zwecke entsprechende Kette, mit dem Gegengewichte E in Verbindung zu bringen, und dadurch das Hintergewicht des Geschützrohres, in einer dem Nehmen seiner Höhenrichtung günstigen Weise, zu ermäßigen.

D.....y.

LXXXIX.

Das freie Echappement mit constanter Kraft, von Uhrmacher C. Haller in Stuttgart.

Ein Echappement kann nur dann im eigentlichen Sinne des Wortes ein freies genannt werden, wenn zwei Bedingungen erfüllt sind:

1) darf der Impuls, welchen das Pendel erhält, nicht direct durch das Räderwerk vermittelt werden. Kein Räderwerk und kein Echappement ist so genau gearbeitet, daß bei jeder Schwingung des Pendels auch die Kraft die ihm der Impuls gibt genau dieselbe ist; denn wird die bewegende Kraft der Uhr erst durch verschiedene Eingriffe auf das Echappement übergetragen, so werden eben wegen dieser Uebertragung unscheinbare und dem Auge unbemerkbare Ungenauigkeiten in der Arbeit sich als ungleiche Kraft äußern. Um diesem Uebelstande zu begegnen, sucht man die Eingriffe mit einer Präcision, welche kein anderes Geschäft aufzuweisen hat, auszuarbeiten oder es wird eine andere vom Eingriff

der Räder unabhängige Kraft zur Bewegung des Pendels benutzt. Aber auch diese Einrichtung hat sich nicht als vollkommen bewährt, weil dem Pendel noch die Function blieb, das Räderwerk auszulösen. Es darf aber bei einem freien Echappement mit constanter Kraft

2) die Bewegung des Pendels nicht dazu benutzt werden, das Räderwerk auszulösen. Wo diese Einrichtung sich findet, ist dem Pendel ein Kraftaufwand zugemuthet, der zwar um so geringer erscheinen wird, je schwerer die Linse des Pendels ist, der aber nichtsdestoweniger ein ungleichförmiger ist; denn, da der auf irgend eine Weise arretirte Radzahn wegen Unvollkommenheit des Räderwerks auch mit ungleicher Kraft auf seinen Stützpunkt drückt, so ist auch der zur Beseitigung dieses Stützpunktes erforderliche Kraftaufwand ein ungleichförmiger. Diese zwei Punkte sind es hauptsächlich, warum sehr gut gearbeitete Uhrwerke dennoch die gewünschte Genauigkeit nicht zeigen und oft Veranlassung geben, den Fehler in anderen Umständen, z. B. in der Form der Linse, der Aufhängung, den Eingriffen 2c. zu suchen, während doch dieselben bei zweckmäßiger Beseitigung der beiden genannten Haupthindernisse als minder wesentlich erscheinen.

Uhrmacher Haller in Stuttgart hat nun folgende höchst sinnreiche Einrichtung getroffen, um diese beiden Uebelstände zu beseitigen. Er hat seine Ideen durch den Bau einer Uhr in der Größe einer kleineren Thurmuhr, welche im Polytechnicum in Stuttgart aufgestellt ist und dort die Bewunderung der Kenner in hohem Grade erregt, verwirklicht. Die Einrichtung ist folgende: Ein mit Stahl-Zink-Compensation versehenes Secundenpendel erhält zu beiden Seiten seinen Impuls durch zwei Hebel, deren Schwere durch verschiebbare Gewichtchen zuvor genau regulirt worden ist. Der Fall derselben, oder ihre Drehung um eine Achse, veranlaßt durch die ungleiche Schwere der beiden Arme, gibt dem Pendel den Impuls. Hat aber der Hebel diese Function versehen und ist er außer Berührung mit dem Pendel, so fällt er noch etwa $\frac{1}{2}$ Zoll tiefer, stößt dann auf den Anker des Echappements und löst das Steigrad aus. Nun beginnt dieses seine Functionen. Es rückt um einen halben Zahn vor, und vermittelst der ihm vom Gewicht der Uhr mitgetheilten Kraft hebt der in die Höhe gehende Lappen des Ankers den zweiten Hebel, der zuvor schon seinen Dienst geleistet hat, wieder auf seine anfängliche Höhe, noch ehe das ganz frei ausschwingende Pendel seinen Weg vollendet hat. Beim Rückwärtsgehen des Pendels gibt der zweite Hebel den Impuls und der erste wird gehoben. Die einzige Arbeit, welche nun dem Pendel zugemuthet wird, besteht in der Auslösung der Hebel, die durch ein feines Häkchen, welches sich in ein Stiftchen einhängt, so lange in der

Höhe bleiben, bis sie vom Pendel ausgelöst werden um ihren Zweck zu erfüllen. Da aber die Schwere der Hebel immer gleich bleibt, so ist auch der auf ein Minimum reducirte Kraftaufwand des Pendels unveränderlich derselbe. Daß nun auch alle weiteren Zuthaten, wie Schlagwerke und Zeigerwerk, ohne irgend welchen Einfluß auf den Gang der Uhr seyn müssen, versteht sich von selbst. Diese Construction der Uhr verleiht ihr eine erstaunliche Genauigkeit des Ganges und dürfte ihrer Einfachheit wegen um so eher vielfache Nachahmung finden, als sie sich ebenso gut mit einem oder mit zwei Impulshebeln auf Stockuhren anwenden läßt und auch schon von Haller angewendet worden ist. Der Erfinder ist gerne bereit, die beim Bau der Uhr gemachten Erfahrungen Jedermann mitzutheilen.

Prof. Oelschläger.

XC.

Ueber das Cole'sche Compensationspendel; von A. Jacquin.

Aus der Revue chronométrique, Februar 1866, S. 43.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bei diesem Compensationspendel hat die Linse D (Fig. 7) die Kugelform, und zwar um 1) das ganze Gewicht des Pendelkörpers auf das möglich kleinste Volumen zu concentriren; 2) um den Luftwiderstand zu reduciren; 3) um die Rotation der Pendelstange um ihre Aufhängvorrichtung zu beseitigen.

Die Compensation besteht in einer Verbindung von zwei Metallplatten aus Doppelstreifen e, e und f, f von Stahl und Kupfer; diese Lamellen wirken auf das Gewicht der Pendellinse ein, bilden einen Theil ihrer Masse und können oberhalb oder unterhalb derselben angebracht und mit ihr verbunden werden. Diese compensirenden Lamellen sind aus drei Armen (Fig. 8) gebildet, so daß sich diese in einem Centrum in der Art vereinigen, daß sie der Pendelstange freien Durchgang lassen; ihre gegenseitige Verbindung ist durch drei freie Spitzen hergestellt, die in den zugehörigen Lagern sich befinden, und wobei dafür gesorgt ist, daß das Entfernen vom Schwingungspunkte und Annähern an denselben eintreten kann, um die Veränderungen in der Ausdehnung des Pendels zu compensiren.

XCI.

Ueber ein von Ramsbottom construirtes Differential-Anemometer; von E. Swann in Crewe.

Aus der Chemical News, vol. XIII p. 52; Februar 1866.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der in Rede stehende Apparat hat den Zweck, geringe Variationen des Druckes messen zu lassen; er ist für die Londoner und die nordwestlichen Eisenwerke in Crewe von dem Ingenieur Ramsbottom construirt worden, wo man die Anwendung eines Anemometers für nothwendig hielt, welches noch Aenderungen in dem Drucke der Gebläseluft anzugeben gestattet, die zwischen einigen Hunderteln des Druckes einer Wassersäule von 1 Zoll Höhe variirt.

Eine schematische Darstellung dieses Apparates zeigt Fig. 2 in der vorderen Ansicht, Fig. 3 in einem Horizontalschnitte. Ein parallelepipedischer Kasten ist durch eine wasser- und luftdichte Zwischenwand A in zwei Zellen B und C getheilt, welche durch eingesetzte Röhren unter einander verbunden sind und in Communication gebracht werden können, wenn der Hahn E gedreht wird. Die Zelle B ist luftdicht verschlossen und wird durch ein Seitenrohr, das in dieselbe luftdicht einmündet, mit dem Einströmungscanale der Gebläseluft in Communication gesetzt, so daß die einströmende Luft, wie dieß durch einen Pfeil angezeigt ist, eine Verdichtung der in B enthaltenen hervorbringen kann; die andere Zelle C ist bloß durch einen Deckel geschlossen und bleibt daher mit der Atmosphäre in Verbindung. Beim Gebrauche wird das parallelepipedische Gefäß bis zur Hälfte mit Wasser angefüllt und der Hahn E erst dann abgeschlossen, wenn die Wasserspiegel in beiden Zellen in einer Horizontalebene liegen. In dieses Gefäß wird nun eine doppelschenklige Röhre G, D, H, deren Schenkel von gleicher Länge sind, und die also unter sich und mit den Zellen communicirende Röhren bilden, luftdicht so eingesetzt, daß die offenen Enden bis nahe an den Boden des Gefäßes reichen. Vor dem Einsetzen aber wird dieses Heberrohr mit zweierlei Flüssigkeiten, nämlich so angefüllt, daß die eine Hälfte eines jeden Schenkels Wasser, das mittelst Cochenille roth gefärbt wurde und der andere Theil Benzin enthält, dessen Dichte durch Auflösen einer genügenden Quantität Camphers in demselben auf 0,8 der Dichte des Wassers gebracht worden ist. Bei der in Fig. 2 dargestellten Anordnung ist also

die obere Hälfte der Meßröhre mit einer Flüssigkeit angefüllt, deren Dichte nur um ein Fünftel von der Dichte des Wassers verschieden ist.

So lange der Druck der Luft in den beiden Zellen B und C derselbe ist, werden die Wasserspiegel in den Schenkeln des Meßrohres in einem und demselben Niveau liegen; dieses Niveau bildet dann den Nullpunkt der Scala, an welcher jeder Zoll in 100 gleiche Theile getheilt ist und jedes Zehntel eines Zolles Wasserdruck durch 5 Zehntel eines Zolles der Scala repräsentirt wird. Die Scala selbst, an einer Fassung aus Messing, die an der Krümmung des doppelschenkligen Rohres angebracht ist, kann mittelst einer Mikrometerschraube F auf und ab bewegt und so eingestellt werden, daß ihr Nullpunkt mit dem gemeinschaftlichen Wasserniveau in beiden Schenkeln coincidirt.

Die Thätigkeit dieses Apparates ist nun folgende: So lange in den beiden Zellen B und C der Druck der Luft derselbe und dem der äußeren Luft gleich ist, fallen, wie gesagt, die Wasserspiegel der beiden Schenkel G und H in eine Ebene; wird aber der Druck in der luftdicht geschlossenen Zelle B größer, so steigt der Wasserspiegel in dem Schenkel G, während der Wasserspiegel in dem Schenkel H eine entsprechende Depression erfahren muß; die Größe der Variation beider Wasserspiegel wird daher der Differenz der Dichten beider Flüssigkeiten umgekehrt proportional seyn. Nimmt man z. B. an, der Höhenunterschied beider Wasserspiegel werde in Folge jener Luftverdichtung in der Zelle B etwa 1 Zoll, so bedeutet dieser den Unterschied der Dichten zwischen der Wassersäule in dem einen und einer ihr das Gleichgewicht haltenden Benzinsäule in dem anderen Schenkel, und gibt die um $\frac{1}{5}$ Zoll Wasserhöhe vermehrte Druckveränderung durch einen ganzen Zoll der Scala an.

Das beschriebene Instrument ist sehr empfindlich, es kann auch dazu dienen, um einen etwaigen negativen Druck anzuzeigen (für Ventilationszwecke); immerhin wäre es aber wünschenswerth, eine Flüssigkeit benutzen zu können, deren Dichte sich noch mehr der Dichte des Wassers nähert als die hier angewendete; denn in demselben Verhältnisse, in welchem sich der Unterschied der Dichte beider Flüssigkeiten verringert, wird auch die Länge eines Scalatheiles am Instrumente größer als der entsprechende Scalatheil am Wassermanometer.

XCII.

Saug- und Druckpumpe von Ed. Antoniſſen.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1866, S. 135.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Bei Antoniſſen's Pumpe ſteht der Pumpenſtiefel mit zwei Windkeſſeln in Verbindung, von denen der eine ſich ſenkrecht über demſelben, der andere ebenſo unter demſelben befindet. Dieſes Pumpenſyſtem iſt für Brunnen von großer Tiefe, welche nämlich über zehn Meter beträgt, beſtimmt, aber auch bei Saug- und Druckpumpen anwendbar.

Fig. 1 zeigt den Apparat, welcher in dem Brunnen in einer gewiſſen Höhe über dem mittleren Waſſerſtande angebracht wird. Derſelbe beſteht aus drei Hauptbeſtandtheilen, nämlich: dem unteren oder Saug-Windkeſſel A, dem oberen oder Druck-Windkeſſel B und dem Pumpenſtiefel C, in welchem ſich der Kolben bewegt. Die beiden Windkeſſel ſind in ihrem Inneren mit Rohren verſehen, die in das Waſſer eintauchen.

Der untere Windkeſſel A iſt ein Saugbehälter, weil die Luft, nachdem ſie durch die Einwirkung des Pumpenkolbens verdünnt worden iſt, ihr Gleichgewicht wieder zu gewinnen ſucht und das Waſſer anzieht, ſo daß daſſelbe ebenſo wie in Folge der anſaugenden Wirkung eines Kolbens in die Höhe ſteigt. Der obere Windkeſſel B iſt ein Druckbehälter, weil das in ihm befindliche Waſſer, welches von dem durch den Kolben gehobenen Waſſer comprimirt wird, auf letzteres drückt und es zwingt, in dem eintauchenden Rohre E und dem Steigrohre F in die Höhe zu ſteigen, ſobald der Kolben wieder niedergeht.

Durch die combinirte Wirkung der beiden Windkeſſel ſteigt, ſo lange der Kolben in Bewegung iſt, die zu hebende Waſſerſäule ſowohl in dem Saug- als in dem Druckrohre ununterbrochen in die Höhe.

Der untere Windkeſſel A verhütet vermöge der Elaſticität der in ihm enthaltenen und auf die Waſſerſäule drückenden Luft den Stoß des Waſſers in dem Saugrohre, welcher gewöhnlich durch das plötzliche Schließen des Ventils verurſacht wird, wenn die zu hebende Waſſerſäule zu groß oder das Saugrohr nicht weit genug iſt.

Am Eingange in den Druck-Windkeſſel B iſt ein Ventil D angebracht, welches an der Kolbenſtange auf- und niedergeht und je nach

der Bewegung des Kolbens verhindert, daß die comprimirte Luft und das Gewicht der Waſſerſäule den Kolben belaſten; damit dieſes Ventil nicht zu weit in die Höhe ſteigen und ſo die Mündung des mit dem Steigrohr F verbundenen Rohres E ſchließen kann, wird zur Begrenzung ſeiner Hubhöhe ein nach innen vorſpringender Ring O auf drei oder vier Stützchen S befeſtigt.

Das von dem Kolben P aus dem Pumpenſtiefel in den oberen Windkeſſel B gedrückte Waſſer comprimirt die in dem oberen Theile dieſes Keſſels befindliche Luft; ſobald nun der Kolben wieder niedergeht, ſchließt ſich das Ventil D und die comprimirte Luft, welche auf das Waſſer drückt, zwingt dasſelbe zum Aufſteigen in das Rohr E und aus dieſem in das Steigrohr F.

In Brunnen von ſehr großer Tiefe bringt der Erfinder in Entfernungen von 5 bis 6 Meter über einander Pumpenſtiefel mit je einem Saug-Windkeſſel an; da nun die Kolbenſtange nothwendiger Weiſe bis zu dem Kolben im unterſten Pumpenſtiefel herabreichen muß, ſo geht ſie durch die oberen Kolben und durch die an den oberen Enden der Pumpenſtiefel angebrachten Ventile hindurch, und zwar bei letzteren ganz in derſelben Weiſe wie es bei dem Druck-Windkeſſel (in der Figur bei D) der Fall iſt; die Ventile der Kolben ſind dagegen nur ringförmige Scheiben.

Dieſes Syſtem läßt ſich, wie erwähnt, auch auf Saug- und Druckpumpen anwenden. Zu dieſem Zwecke ſchließt man die obere Oeffnung des Rohres E in dem Druck-Windkeſſel durch eine Stopfbüchſe, durch welche die Kolbenſtange hindurchgeht und in dem unteren Ende bringt man eine Oeffnung an, in die man das Steigrohr mittelſt eines Verbindungsrohres befeſtigt. Die ſo conſtruirte Pumpe kann zu dreierlei Zwecken benutzt werden, nämlich: 1) als Druckpumpe, um das Waſſer in einen Behälter zu pumpen; 2) als Pumpe zum Beſpritzen oder als feſtſtehende Feuerſpritze; in dieſem Falle erſetzt man das Steigrohr durch einen biegſamen Schlauch mit Mundſtück; 3) als einfache Saugpumpe, wobei es ſich dann empfiehlt, in dem unteren Theile des Windkeſſels A mittelſt eines Verbindungsſtückes eine Abflußöffnung anzubringen, um den Druck der Luft in dem Windkeſſel zu beſeitigen.

XCIII.

Humphrey's Knopflochnähmaschine; beschrieben von Friedrich Kick.

Aus der Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1866, Nr. 8.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 9 der bezüglichen Abbildungen zeigt diese Maschine in der Längenansicht nach der Entfernung der Vorderwand, wodurch der innere Mechanismus ersichtlich wird. Das Schwungrädchen r kann sowohl mittelst des Handgriffes k, als auch durch die Treibstange t, welche mit einem Fußtritt in Verbindung steht, in Bewegung gesetzt werden. Die drehende Bewegung wird von r mittelst der Rädchen 1, 2 auf die verticale Achse a übertragen, welche unterhalb der Nähplatte p zwei Nuthenscheiben s_1 und s_2 (Fig. 11), oberhalb derselben die Nuthenscheibe s_3 und das Kegelrädchen 3 trägt. Das Rädchen 3 bewirkt die Drehung von 4 und somit der Achse a', an deren Ende die Scheibe v sitzt. Das Zäpfchen z sitzt fest an v und greift in die etwas gekrümmte Nuth eines Ansatzes ein, welcher mit der Nadelstange unveränderlich verbunden ist. Dreht sich die Achse a' und somit auch v, so kommt z in verschiedene Horizontalebenen zu liegen und zwingt den Ansatz, der Bewegung zu folgen; hierdurch erhält die Nadelstange und daher auch die Nadel die verticale Bewegung.

Da die Knopflochnaht der Uebernaht sehr ähnlich ist, der Nadelfaden also die Stoffränder umschlingen muß, so ist ein weiteres Erforderniß der Nadelbewegung, daß die Nadel einmal in den Stoff nahe an der Kante und hierauf in die Spalte des werdenden Knopfloches steche. Es erfolgen also die Abwärtsbewegungen der Nadel in zwei, um ungefähr 0,002 Meter von einander entfernten Verticalebenen. Es muß daher der Nadelschieber bald um 0,002 Meter nach links, bald um eben so viel nach rechts verschoben werden. Dieß bewirkt die Nuthenscheibe s_3, deren Nuth einem an b sitzenden Zäpfchen die entsprechende Bewegung mittheilt, welche, da b mit c fest verbunden ist, auf c übertragen wird; c, mit der Leitung c' der Nadelstange n aus einem Stücke, empfängt daher die Bewegung bald nach links, bald nach rechts von s_3.

Wie das Festhalten des Nadelfadens an der Unterfläche des Stoffes geschieht, ergibt sich am leichtesten aus der Betrachtung des gebildeten

Stiches. Es stelle in Fig. 10 S den auf der Nähplatte p liegenden Stoff im Durchschnitt und l den mittelst Ausschlageisens hergestellten Schlitz des Knopfloches dar, welcher durch entsprechendes Aufziehen des ingespannten Zeuges erweitert wurde. Es steche nun die Nadel bei 1 durch den Stoff, nahe an der Kante des zu bildenden Knopflochs. Hat die Nadel ihren tiefsten Stand erreicht und beginnt sie sich zu heben, so tritt die Schlingenbildung ein, welche ähnlich wie bei den Doppelkettenstichmaschinen von Grover und Baker durch die bei d (Fig. 9) angedeutete Zangen- und Klemmvorrichtung befördert wird. Die entstandene Schlinge wird von einem Haken erfaßt und etwas gegen links gezogen; dadurch kommt sie so zu liegen, daß die nur durch den Spalt l herab kommende Nadel gezwungen ist, in die Schlinge 1 zu stechen. Gleichzeitig schwingt der oben erwähnte Haken nach rechts, 1 wird frei und legt sich fest an die Nadel an. Diese gelangt an ihre tiefste Stelle, und wenn sie wieder zu steigen beginnt, bildet sich die Schlinge 2. Diese wird nun abermals von einem Haken erfaßt, durch dessen Oehr der Unterfaden gezogen ist. Hierdurch wird die Schlinge 3 des Unterfadens in die Schlinge 2 des Oberfadens gebracht, 2 wird durch 3 gehalten, 3 aber durch die nächste Schlinge des Oberfadens, wie 4 durch 1. Bevor die Nadel den Stoff durchdringt, hat eine Verschiebung des Zeuges in der Richtung der Knopflochkante stattgefunden. Der Deutlichkeit halber ist in Fig. 10 sowohl die Nadel, als der untere Apparat weggelassen, zu dessen Beschreibung wir nun übergehen.

Fig. 11 stellt die Ansicht der Maschine von unten dar. A, B bezeichnet, wie in Fig. 9, die Grundplatte, a die bereits erwähnte Hauptachse der Maschine. Die Nuthenscheiben s_1 und s_2 übertragen die Bewegung auf die Theile e, f und h, und zwar erlangt hierdurch f eine Verschiebung bald nach rechts, bald nach links, während die zweiarmigen Hebel e, g und h, i eine Bogenbewegung erhalten. Der untere Faden kommt von der Spule k, geht durch die Oehse der langen Blattfeder q und hierauf durch o zum Haken x, welcher sich am Ende der Stange f befindet.

Wie aus Fig. 12 ersichtlich wird, hat x zwei Spitzen α und β; der Haken α ist mit Oehsen versehen, durch welche der Unterfaden gezogen wird, während β glatt ist; g trägt an seinem Ende ein dünnes, an den Rändern geglättetes Stahlblättchen y, dessen Enden γ und δ abwechselnd auf die gebildeten Schlingen wirken. Sticht nämlich, wie oben erwähnt wurde, die Nadel bei 1 (Fig. 10) nach abwärts, so wird die entstehende Schlinge 1 durch β erfaßt und nach links gezogen; ist dieß geschehen, so bewegt sich y nach aufwärts, faßt mit γ einen Faden

der Schlinge und breitet diese so aus, daß die bereits wieder herab kommende Nadel die Schlinge nicht verfehlen kann. Ist die Nadel n in diese getreten, so weicht y zurück, n sinkt tiefer und hebt sich wieder, und es entsteht die Schlinge, welche von α erfaßt wird. Während die Nadel weiter steigt, geht f und α nach rechts. Nun beginnt y wieder zu steigen, erfaßt mit δ einen Faden der Schlinge 3 und bewirkt so die Erweiterung der Schlinge, durch welche die Nadel abermals nach abwärts tritt, um eine neue Schlinge zu bilden, welche wie früher von β erfaßt wird.

Da die Kante des Knopfloches aus zwei parallelen Theilen und einem Halbkreise besteht, so muß der Stoff dem entsprechend transportirt und dirigirt werden. Hierbei kann sich die Transportirung nicht auf eine Geradschiebung wie bei den gewöhnlichen Nähmaschinen beschränken; denn es wäre für den Arbeiter unmöglich, den Stoff so genau zu lenken, daß sowohl Stichlänge als Breite der Uebernaht in allen Knopflochpartien im gewünschten Verhältnisse stände. Es ist also nothwendig, den Stoff einzuspannen, und nur indem man die Spannvorrichtung transportirt, kann die richtige Bewegung erzielt werden. Dieser kleine Apparat ist in Fig. 13 im Grundriß und in Fig. 14 in der Seitenansicht in der Hälfte der wirklichen Größe gezeichnet. Das Zeug, in welchem bereits mittelst des Ausschlageisens ein dem Knopfloch entsprechender ⸽ Schlitz gemacht wurde, wird zwischen die zwei feilenartig gehauenen Stahlplatten p′, p″ gelegt, und zwar der Art, daß das kreisförmige Ende des Schlitzes concentrisch in a′, der geradlinige Spalt aber in die Mittellinie von b zu liegen kommt. Wird nun die obere Platte, welche durch die Feder c″ nach aufwärts gedrückt wird, mittelst des um d′ drehbaren Excentrics e′ herab gedrückt, so erfolgt das Einpressen des Tuches. Um ein hübsches Knopfloch zu erhalten, ist sowohl ein genaues Centriren, als ein kräftiges Aufspannen erforderlich. In der Hülse f″ ist ein durch eine Feder nach abwärts gedrückter kleiner Cylinder vertical verschiebbar, welcher in das Zäpfchen h′ endigt. Denken wir uns nun den Klemmapparat mittelst seiner Grundplatte g′ auf die Nähplatte p (Fig. 15) aufgesetzt, und zwar der Art, daß der kreisförmige Ausschnitt i′ der Grundplatte (in Fig. 13 punktirt angedeutet) auf das vorspringende Scheibchen s (Fig. 15) gesteckt wurde, so hat der Klemmapparat einen Führungspunkt erhalten. Man verschiebt nun den Apparat, bis das Zäpfchen h′ in den Schlitz N, N′ einfällt. Sobald dieß erzielt ist, kann der Klemmapparat nur eine bestimmte Bewegung machen. Er wird zuerst in der in Fig. 13 gezeichneten Lage sich um die Länge der geraden Naht nach vorwärts schieben lassen, indem h′ in N und s in i′, k″

die Führung erhält, bis s nach a' und h' bis m gelangt. Nun kann nur eine Halbkreisbewegung eintreten, wobei s der Mittelpunkt und m, m' die Leitung für h' ist. Sobald h' bis m' gelangt ist, geht die Bogenbewegung von h' wieder in die geradlinige Bewegung über, h' schreitet von m' nach N' vor, während s wieder von a' gegen i' sich bewegt; hierbei ist der Klemmapparat in der um 180° gewendeten Stellung. Denkt man sich diese Bewegung in entsprechender Uebereinstimmung mit der Nadelbewegung, so ist ersichtlich, daß zuerst die eine gerade Knopflochkante, hierauf das Auge des Knopfloches und endlich die zweite gerade Kante genäht wird.

Da man bei einem beliebigen Punkte von N, m und N', m' beginnen kann, so ist es möglich, Knopflöcher von beliebiger Länge herzustellen. Es muß nun gezeigt werden, durch welche Vorrichtung der Zapfen h' gezwungen wird, den Schlitz N, N' zu durchlaufen.

An der Oberseite des Maschinenkörpers ist unter der Nähplatte p eine kreisförmige Vertiefung ausgedreht, in die das Schiebrad S eingesetzt ist, welches um den Ring r gedreht werden kann (Fig. 16). Das Schiebrad S hat an seinem Umfang kleine schräg gestellte Zähne, in welche der Sperrkegel l (Fig. 11 und 16) eingreift. In der Fläche von S ist eine Nuth n', deren Breite mit dem Durchmesser des oben erwähnten Zäpfchens h' übereinstimmt. Die Excentricität ist gleich der Länge von m, N oder m', N' in Fig. 15.

Wenn wir uns nun p über S gelegt denken, so wird durch den Schlitz N, N' die Nuth n' sichtbar seyn. Das Zäpfchen h' hat genügende Länge, um unterhalb N, N' auch noch in n' einzugreifen, und wird überdieß durch eine Feder beständig niedergedrückt. Ist der Klemmapparat (Fig. 13 und 14) auf die Nähplatte in der früher erwähnten Weise aufgesetzt, so durchschreitet bei dessen Verschiebung das Zäpfchen h' den Schlitz N, N', und da es das Bestreben zu sinken hat, so wird es auch in die Nuth n' einfallen, sobald es bis zu jener Stelle geführt wurde, wo Nuth und Schlitz sich kreuzen. Wird nun das Schiebrad gedreht, so wird, da h' gezwungen ist, sowohl in der Nuth n', als im Schlitze N, N' zu bleiben, dieses Zäpfchen stets in der Durchkreuzungsstelle beider sich befinden, welche Stelle der Reihe nach alle Lagen von N bis N' einnimmt. Beim Nähen der Längenseiten des Knopfloches muß der im Klemmapparat gehaltene Stoff in jedem zweiten höchsten Nadelstande um ein Kleines verschoben, daher S gedreht werden; sobald aber das Auge des Knopflochs genäht wird, muß diese Drehung rascher geschehen, damit die Fäden nicht zu dicht an einander kommen und das Knopfloch nicht wulstig wird.

Hierdurch ist eine intermittirende, bald langsamere, bald raschere Drehung des Schiebrades bedingt. Dieser Anforderung wird dadurch entsprochen, daß der Sperrhaken l gezwungen ist, S bald um mehr, bald um weniger Zähne weiter zu schieben. Hierzu ist auf der Unterseite der Maschine (Fig. 11) der Arm j' angebracht, welcher eine kleine Bogenbewegung um die Achse δ, zu machen vermag. Auf dem Arm j' sind verschiebbar zwei Blättchen α', β' angebracht. In der Stellung, welche Fig. 11 zeigt, kann der Sperrhaken l das Rad S nur um zwei Zähne weiter schieben. Wird aber j' nach rechts gedrückt, so verhindert der zurück geschobene Vorsprung von α' nicht mehr den Sperrhaken l früher einzufallen, somit S um mehr Zähne weiter zu schieben. Wenn man die Figuren 15 und 16 vergleicht, so ersieht man hieraus, daß S um 180° sich drehen muß, um das in N, N' verschiebbare Zäpfchen h' des Klemmapparates von N nach m zu bringen; daß dieses Zäpfchen bei m angelangt ist, wenn es bei i'' in der Nuth n' (Fig. 16) steht; man ersieht ferner, daß beim Durchschreiten des Halbkreises m m' das Zäpfchen unverändert in der Nuth bei i'' verharrt, S sich aber hierbei wieder um 180° dreht, und zwar nun rascher, und endlich ersieht man, daß h', bei m' angelangt, den kleinen Schieber i'' zurück drücken muß, um in der excentrischen Nuth bis k''' weiter schreiten und so bis N' gelangen zu können. Dieß ergibt: bei einer Drehung von S um 180° hat die Transportirung langsam, bei einer weiteren Drehung um 180° rascher, endlich bei der letzten Drehung um 180° mit der ersteren Geschwindigkeit zu erfolgen; es ist daher Bedingung, daß der Arm j' in der ersten und dritten Bewegungsphase in jener Stellung verharre, welche Fig. 11 zeigt, in der zweiten aber nach rechts gedrückt sey. Dieß wird nun einfach dadurch erzielt, daß j' an seinem Ende einen Stift γ' trägt, welcher in eine Nuth reicht, die an der Unterseite von S sich befindet und aus zwei concentrischen Kreissegmenten von etwas verschiedenen Radien besteht, deren jedes einem Mittelpunktswinkel von nahe 180° entspricht. Diese beiden Nuthen sind durch schiefe Verbindungsnuthen geschlossen und bedingen die erforderliche Führung von γ' und daher auch von j'.

Da es wünschenswerth erscheint, Knopflöcher mit mehr oder weniger dichtem Stiche herstellen zu können, so sind die Blättchen α', β' verschiebbar und können so gestellt werden, daß bei der langsamen Drehung von S zwei, drei und auch vier Zähne gewonnen werden, bei der raschen Drehung entsprechend mehr. Der vorerwähnte kleine Schieber i'' kann zurück gedrückt werden, sobald er unter m' zu liegen kommt, indem im Ringe r dieser Stelle entsprechend an seiner Mantelfläche eine kleine

Nuth vorhanden ist, welche das Ende von i'' aufnimmt und so die Zurückschiebung gestattet. Die Sperrkegel t, t' haben den Zweck, das Zurückdrehen von S zu verhindern. Außer jener Bewegung, durch die l auf S übertragen wird, kann dieses Schiebrad auch mittelst des Hebels μ durch ε gedreht werden.

Die Eigenthümlichkeiten dieser Maschine dürften durch eine kurze Darstellung ihres Gebrauchs noch klarer sich darstellen.

Soll mit Humphrey's Maschine ein Knopfloch genäht werden, so sind vor Allem Ober- und Unterfaden in die richtige Lage zu bringen. Der Oberfaden wird von der Spule 5, wie in Fig. 9 ersichtlich ist, zur Spannscheibe 6, hierauf durch das Oehr des Federchens 7 nach 8 und durch d zum Nadelöhr geleitet. Um den Unterfaden richtig anzuordnen, wird die ganze Maschine um die Achse i, i' (Fig. 9), um welche sie drehbar ist, umgelegt. Hierdurch wird die Unterseite leicht zugänglich. Man nimmt hierauf von k (Fig. 11) den Unterfaden, zieht ihn durch q und o, fädelt ihn in α (Fig. 12) in der gezeichneten Weise ein und führt ihn endlich durch das Stichloch bei s (Fig. 15) nach aufwärts. Der dickere Füllungsfaden wird von k' unmittelbar durch ein Löchelchen in s gezogen.

Ist dieß geschehen, so wird der Schlitz mittelst des Ausschlageisens in den Stoff geschlagen und dieser in den Spannapparat (Fig. 13) richtig eingelegt und etwas ausgespannt. Nun wird das Schiebrad S mittelst des kleinen Hebels μ so weit gedreht, bis k''' (Fig. 16) unter N sichtbar geworden ist. Die etwas zusammengedrehten Unterfäden werden durch die Spalte des Klemmapparates gezogen, und während man i' auf s setzt, etwas gespannt und unter das Federchen f'' (Fig. 13) gesteckt. Durch langsames Vorwärtsschieben sucht man das Zäpfchen h' über N, N' und n' zu bringen; sobald es in beide eingefallen, verschiebt man das Sperrrad S wieder mit μ so lange, bis der Anfang des Schlitzes im Stoff gerade unter der Nadel sich befindet. Nun erst beginnt die Maschinenarbeit. Das Knopfloch wird seinem ganzen Umfange nach genäht, und f''' (Fig. 15) hat hierbei nur den Zweck, zur ruhigen Führung von g' beizutragen.

Ist die Nadel am Ende des Knopfloches angelangt, so hält man die Maschine (beim höchsten Nadelstande) an, hebt das Zäpfchen h' aus Nuth und Schlitz, indem man den Kopf h'' benutzt, und verschiebt den Apparat, bis i' mit s zusammenfällt, der Apparat abgehoben und der Stoff aus dem Spannapparat entfernt werden kann.

Alle diese Operationen erfordern bedeutende Uebung, nicht minder

das Richtigfallen der Nadel, die entsprechende Wahl des Fadens ꝛc. Es ist leicht, bei einiger Uebung in zwei Minuten, die Zeit für die Vorarbeiten mit gerechnet, ein Knopfloch zu nähen. Wie weit es vollendete Fertigkeit bringen kann, ist schwer zu bestimmen; so viel ist gewiß, daß der Gebrauch dieser Maschine, welche im Verhältniß zum hohen Preise der Nähmaschinen nicht theuer ist, nur dort sich lohnt, wo ein Arbeiter beständig an ihr beschäftigt werden kann. (Sie ist zu beziehen von dem Nähmaschinenfabrikant Ludwig Bollmann in Wien.)

XCIV.

Beschreibung der vom Civilingenieur E. Semper construirten Wolltrocken-Maschine.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Erst in den letzten Jahren war man bestrebt, für das Trocknen der nassen Wollen durchgreifende Reformen einzuführen und eine bis dahin noch in altherkömmlicher Weise verrichtete Handarbeit durch maschinelle Einrichtungen und rationellen Betrieb zu ersetzen. Und doch ist gerade das Trocknen ein so wesentlicher Theil der Behandlung der Wollen und der Wollenwaaren, es ist von so großem Einflusse auf die Güte und Schönheit des Fabricats, daß es zu verwundern ist, daß die Aufmerksamkeit der Spinnereibesitzer, Wollenwaarenfabrikanten und Techniker sich nicht früher in höherem Grade der Verbesserung der Trockenvorrichtungen zugewendet hat. Während sonst alle Verrichtungen bei Bearbeitung der Wollen durch Maschinen in geordneter Reihenfolge betrieben werden, blieb das Trocknen in zeitraubender Weise ausgeführt; für dasselbe mußten große Räume reservirt und kostspielige Heizungen unterhalten werden; dem aufmerksamen Fabrikanten konnte es auch nicht entgehen, daß gerade die unzweckmäßige Einrichtung für das Trocknen sehr oft erhebliche Nachtheile für das Fabricat nach sich zogen. War die Wolle nicht gleichmäßig getrocknet, so konnten die Wölfe und nach diesen die Krempeln den Schmutz und Staub nicht genügend ausscheiden und kein klares Garn vorbereiten, — war sie übertrocknet, so hatte sie ihre Geschmeidigkeit und Elasticität eingebüßt, wurde spröde, verlor am Gewicht und ergab schließlich ein trocknes, hartes Fabricat.

Bei der Construction einer Maschine zum Trocknen der Wolle treten zwei Hauptaufgaben in den Vordergrund:

1) das Abtrocknen durch eine Maschine auszuführen, in welcher die angewendete Wärme zur vortheilhaftesten Ausnutzung kommt, und eine entsprechende Ventilation das Abtrocknen fördert, welche daher im Stande ist, in möglichst geringem Umfange viel zu leisten, und welche ohne zu große Kraftaufwendung die Handarbeit durch mechanische Einrichtungen ersetzt, deren Construction endlich ihre Aufstellung in jedem Arbeitssaale gestattet;

2) das Abtrocknen der Wolle mit dieser Maschine aber in einer Weise zu bewirken, welche der Natur der Wolle entsprechend und derselben nicht schädlich ist.

Erfahrungsmäßig ist eine Wärme von 80—90° R. der Wolle nicht nachtheilig, so lange sie naß ist; das Kochen der Wolle thut z. B. der Geschmeidigkeit und Weichheit derselben keinen Abbruch; eine trockene oder nahezu trockene Wolle aber wird schon bei 30—40° R. überdörrt. Es ist also bei dem Trocknen darauf zu sehen, daß, so lange die Wolle naß ist, sie der stärksten Einwirkung der Wärme ausgesetzt ist, um die Verdunstung des Wassers in derselben zu fördern, daß aber in dem Maaße wie die Wolle trocken wird, sie in mildere Temperatur übergehe; es ist ferner darauf zu sehen, daß eine angemessene Lufterneuerung in dem Trockenraume stattfindet, um die trockene Wolle zu kühlen, und daß die feuchten Dünste abgesogen werden, um das Trocknen selbst zu beschleunigen. Es ist also in dem Trockenraume selbst eine Verschiedenheit der Temperatur herzustellen, und demnächst die nasse Wolle mechanisch in die wärmste Temperatur zu bringen und in dem Maaße wie sie trocknet, in die kühlere Luft, und schließlich aus dem Trockenraum hinauszuführen. Diese Procedur schließt schon eine continuirliche Arbeit der Maschine in sich, wodurch eine regelmäßige und fördernde Leistung erzielt wird; die nasse Wolle muß also ununterbrochen fortlaufend in die Maschine hineingehen und ebenso dieselbe getrocknet verlassen.

Allen diesen Erfordernissen ist in der hier dargestellten Maschine Rechnung getragen; sie ist in der Wirkungsweise des Trocknens der von demselben Constructeur im Jahre 1862 veröffentlichten Wolltrocken-Maschine (polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 89) ähnlich, was die mechanische Arbeit betrifft, aber wesentlich von derselben verschieden und vervollkommnet.

Fig. 1 zeigt die Wolltrocken-Maschine im Längendurchschnitt nach der Linie AB von Fig. 2;

Fig. 2 zeigt dieselbe im Querdurchschnitt nach der Linie CD und

Fig. 3 im Grundrißdurchschnitt nach der Linie EF mit Weglassung der Heizröhren.

Der Maschinenheizraum ist rundum von eisernem Gestell und eisernen Wandfüllungen umschlossen; diese sind in 4—5″ Entfernung von einer zweiten hölzernen Wand umgeben, welche jede Wärme-Ausstrahlung abhält, und deßhalb die Aufstellung der Maschine in jedem Arbeitssaale zuläßig macht; an beiden Enden des Heizraumes befinden sich an den inneren Seiten mit Eisenblech bekleidete Thüren, um die Maschine durch dieselben im Inneren reinigen zu können.

Zu den Heizungsröhren a sind gezogene schmiedeeiserne Röhren von $^9/_8$″ äußerem Durchmesser verwendet, welche in Schlangenwindungen von oben nach unten durch die Maschine gehen, und an den Seiten derselben mittelst der Rundschienen a′ aufgehängt sind; die Verschraubungen b der Röhren befinden sich, leicht zugänglich, ebenfalls an den Seiten der Maschine; oben am Anfange der Rohrwindungen und unten am Ende derselben sind längs der Maschine auf Trägern die Hauptrohre G, G′ gelagert, in welche sämmtliche Rohrwindungen a ein- und ausmünden. In das obere Hauptrohr G wird der aus dem Dampfkessel direct geleitete gespannte Dampf eingelassen und vertheilt sich aus demselben gleichzeitig durch sämmtliche Rohrwindungen, aus welchen demnächst das condensirte Wasser nach dem unteren Hauptrohre G′ abfließt, und aus diesem durch einen Condensationswasser-Ableiter (von Schäffer und Budenberg)[80] abgelassen wird; derselbe hält den Dampf zurück und läßt nur Wasser abfließen, so daß also in den Röhren fortwährend gespannte Dämpfe sich befinden, durch welche rasch eine intensive Wärmeentwickelung stattfindet.

Nach physikalischen Grundsätzen wird bei dieser Anordnung der Heizröhren die größte Wärme nach oben steigen und im oberen Theile des Maschinenraumes sich ansammeln, unten aber eine kühlere Temperatur bleiben; dieser Temperaturunterschied wird aber noch durch die angeordnete Ventilation gefördert. Auf der Maschine ist der Exhaustor H angebracht, welcher durch die beiden in der Decke des Heizraums mündenden Rohre J, J′ die feuchte Luft ansaugt, und durch das Rohr J″ in's Freie treibt. (Bei Wasserwerken kann diese warme, allerdings feuchte Luft vortheilhaft in die Radstube geleitet werden, um im Winter das Einfrieren des Wasserrades zu verhüten.) Am Boden des Heizraumes, in der Länge desselben vertheilt, befinden sich die Luftlöcher c, durch welche die frische Luft einströmt. Anzahl der Heizröhren, Größe und Schnelligkeit des Exhaustors, und Größe und Anzahl der Luftlöcher bestimmen sich

[80] Beschrieben in diesem Bande des polytechn. Journals S. 21.

nach der beanspruchten Leistungsfähigkeit der Maschine und deren Umfang.

Die hier dargestellte Maschine liefert in 12 Arbeitsstunden 800 Pfd. trockene Wolle; wird die nasse Wolle vorher in einer Centrifugal-Ausschleudermaschine behandelt, so behält sie noch circa 35 Proc. Wasser; es sind in dem vorliegenden Falle also per Tag circa 280 Pfd. oder per Stunde circa $23\frac{1}{3}$ Pfd. Wasser auszutreiben, d. h. zu verdunsten und abzuleiten. Es befinden sich 13 Rohrwindungen, jede zu 45′ Länge, im Ganzen also 585 laufende Fuß Röhren von $\frac{3}{8}$″ äußerer Weite in der Maschine; dieselben haben eine Gesammtoberfläche von circa 170 Quadratfuß; es sind also hier circa 25 laufende Fuß mit circa 7,33 Quadratfuß Außenfläche für die Wärmeausstrahlung angewendet, um per Stunde ein Pfund Wasser aus der Wolle zu verdunsten, welche ausreichend genügen, wenn der Dampf direct aus dem Dampfkessel mit 2—3 Atmosphären Spannung eingelassen wird. — Der Exhaustor macht circa 1200 Umdrehungen per Minute.

Die Temperatur am unteren Theile des inneren Maschinenraumes, da wo die trockene Wolle bei K′ die Maschine verläßt, ist circa 15° R., während dieselbe im oberen Theile, wo bei K die nasse Wolle in den Heizraum eintritt, sich auf circa 55° steigert. Die bei K mit der nassen Wolle eintretenden Horden werden zwischen den Rohrwindungen durch hin und her geführt, und dabei immer um eine Lage niedriger geleitet, und verlassen den Heizraum bei K′ mit der getrockneten Wolle; es kommt also die zu trocknende Wolle überall an den Heizrohren nahe vorbei, so daß deren Wärmeausstrahlung ohne irgend welchen Wärmeverlust zur Einwirkung gebracht wird.

Die Trockenhorden Fig. 4 sind von schwachem Winkeleisen mit Eckenverstärkungen zusammengenietet und mit Drahtgeflecht überzogen; in der Mitte der beiden kürzeren Seiten des Rahmens, welche in der Maschine an den Langwänden zu liegen kommen, befinden sich runde Zapfen d, welche, wie weiter unten beschrieben, in den entsprechenden Kettengliedern lagern; außerdem sind die Langseiten der Horden zunächst der Ecken mit den abgerundeten Stücken e versehen, mit welchen sie an den Führungsbogen n gleiten.

Die Betriebseinrichtung der Maschine für den Gang der Trockenhorden ist nun in folgender Weise ausgeführt:

An den beiden inneren Langseiten der Maschine befinden sich Ketten f, von denen ein Stück in vergrößertem Maaßstabe in Fig. 5 dargestellt ist; dieselben sind aus Bandeisen mit Kettenbolzen leicht beweglich zusammengenietet; das jedesmal zwölfte Glied g der Kette ist

aus Gußeisen und hat ein Zapfenloch g, worin der Zapfen d der Wollhorde Fig. 4 gelagert ist; die Entfernung dieser durchbohrten Kettenglieder unter einander beträgt $24\frac{1}{2}$''; es kann also die Maschine eben so viel Trockenhorden gleichzeitig aufnehmen, als die Kette je 12 Glieder oder gußeiserne durchbohrte Zapfenglieder enthält; bei der hier dargestellten Maschine somit 40 Horden. Der fortschreitenden Bewegung der Ketten werden also die Horden vermöge der Zapfenverbindung in den massiven Gliedern folgen müssen, dagegen sich um ihre Zapfen drehen können, da wo sie nicht durch anderweite Auflage behindert sind. Die beiden parallel laufenden Ketten erhalten ihre Bewegung von der mit Stufenscheibe L versehenen Welle L' aus; an den beiden Enden der letzteren befinden sich die eine mit Rechts- und die andere mit Linksgewinde versehenen einfachen Schnecken h, welche mit den auf den stehenden Wellen i befestigten Schneckenrädern h' in Eingriff sind; auf den stehenden Wellen i sind ferner die conischen Räder i' angebracht, welche ihre Bewegung auf die gleich großen Winkelräder i'' übertragen, und durch diese die Bewegung vermittelst der mit letzteren fest verbundenen Zapfen i''' auf die an dem entgegengesetzten Ende derselben und an der inneren Seite der Maschinenwände sitzenden Kettenscheiben k fortpflanzen; die Zapfen i''' sind in den am Maschinengestell angeschraubten Büchsen i'''' gelagert. Die Kettenscheibe ist zwölftheilig, entsprechend der Kette, und hat für die Aufnahme des zwölften massiven Kettengliedes einen angemessenen Ausschnitt. Die Kettenscheiben k' und k'' dienen zur Führung der Kette, und werden von dieser selbst mitbewegt; die Kettenscheiben k'' sitzen auf längeren Zapfen, welche hier, wo das Maschinengestell sich um die Länge der Hordenzapfen d erweitert, nach der Gestellweite auseinander geschoben werden können, um an dieser Stelle die Horden behufs Reinigung derselben aus den Ketten nehmen oder wieder einhängen zu können; im gewöhnlichen Betriebe werden die Horden nicht aus den Ketten genommen. Die in Stellkloben liegenden Schrauben r dienen zum Vorschieben der in Schlitzlöchern am Gestell gelagerten Büchsen q, um dadurch die Ketten anspannen zu können. Die Stufenscheibe L hat den Zweck, durch Verlegen des Riemens den Ketten- und Hordendurchgang durch den Heizraum der Maschine zu verlangsamen oder zu beschleunigen. Beim mittleren Gange derselben macht die Welle L' 52 Umgänge per Minute, also die Schneckenräder h', welche 52 Zähne haben und durch die einfachen Schnecken h nach rechts und links bewegt werden, per Minute eine Umdrehung; es werden folglich auch die Kettenscheiben k per Minute eine Umdrehung machen und damit 12 Kettenglieder und denselben entsprechend per Minute eine Hordenlänge

durch die Maschine führen, so also, daß die in der Maschine befindlichen 40 Horden in 40 Minuten dieselbe passiren. Jede Horde nimmt etwas über 1 Pfund trockene Wolle auf; es wird daher die Maschine in einer Stunde 60 Horden durchgehen lassen, und auf denselben zwischen 60 bis 70 Pfund, also per Tag circa 800 Pfund getrocknete Wolle liefern. Da aber nicht alle Wollen, bei gleicher Temperatur im Heizraum, auch gleich rasch trocknen, leichte und lose Wollen vielmehr rascher, schwere, feste und futterige Wollen aber langsamer trocknen, so kann man durch Verlegen des Riemens auf der Stufenscheibe L sich helfen und dem Durchgang der Horden eine langsamere oder beschleunigte Fortbewegung geben. Hat man ein geringeres Quantum Wolle abzutrocknen, so kann man die Maschine langsamer gehen lassen und dagegen an dem Dampfverbrauch sparen; es wird dann die Wolle durch den längeren Aufenthalt in der Maschine auch bei niedrigerer Temperatur trocken werden.

Der Gang der Horden ist folgender:

Die Horden, welche bei K eine horizontale Lage haben, behalten diese bei, indem sie auf den Führungsleisten m', m' gleiten, bis sie mit dem abgerundeten Eck e an die Winkel n stoßen. Durch diese Winkel n und die Winkel n' werden nun die Horden gezwungen, indem ihr Drehungszapfen den Weg auf der Kettenscheibe passirt, eine senkende Bewegung zu machen und dann wieder in ihre horizontale Lage zurückzukehren. Diese Bewegungen wiederholen sich so oft, als an der Maschine Etagen vorhanden sind.

Ist die Horde nun bei K angekommen, so wird sie durch die Federn o gezwungen, eine verticale Stellung zu nehmen und dabei sich ihrer Wolle zu entledigen.

Diese verticale Stellung behält sie bei, bis sie an die Federn p stößt. Diese Federn p geben hierauf der Horde wieder ihre erste horizontale Lage bei K, wo sie mit frischer Wolle belegt wird.

Triebwerk. — Von der vorhandenen Hauptbetriebswelle wird das mit loser und fester Riemscheibe versehene erste Vorgelege zu 52 Umdrehungen per Minute betrieben; auf demselben ist die mit der Wolltrockenmaschine correspondirende Stufenscheibe befestigt, durch welche die Maschine in Bewegung gesetzt wird. Um für den Lloyd'schen Ventilator[81] die nöthigen 1200 Umgänge per Minute zu erzielen, ist ein Zwischenvorgelege zur Uebersetzung der Geschwindigkeit angebracht.

Durch die Einführung der Wollwasch-Maschine und nun vollends

---

[81] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXLII S. 258.

durch die Erfindung der Wolltrocken-Maschine ist es möglich geworden, für die Wollschweiß-, Wasch- und Trocken-Einrichtung eine Aufstellung von Maschinen anzuordnen, welche die verschiedenen Proceduren in ununterbrochener Reihenfolge ausführen läßt; mit wenig Arbeitskräften sind die Arbeiten zu verrichten, die Wolle wird nicht hin- und hergeschleppt, Säcke und Körbe werden gespart, der Uebergang der rohen Wolle zur getrockeneten und für die Spinnerei vorbereiteten Wolle nimmt kaum 2 Stunden Zeit in Anspruch, die Arbeit verfolgt ohne Unterbrechung ihren Gang und liefert ein gleichmäßiges, der Natur der Wolle entsprechendes Product. In dieser zweckmäßigen Zusammenstellung der zugehörigen Maschinen liegt schließlich der wesentlichste Vortheil, den die Wolltrocken-Maschine gewährt. S.

Ueber die in Obigem beschriebene Wolltrocken-Maschine sprechen sich unter Anderen die Herren Gebrüder Repphahn, Fabrikbesitzer in Kalisch, in folgender Weise aus:

„Mit Vergnügen bezeugen wir Hrn. Semper in Görlitz, daß derselbe vor Kurzem eine seiner neuconstruirten Wolltrocken-Maschinen bei uns in Betrieb setzte. Indem wir dieselbe in Betreff ihrer Leistungsfähigkeit bestens empfehlen, bemerken wir noch, daß ein verhältnißmäßig sehr geringer Raum zu ihrer Aufstellung erforderlich ist."

Hr. Franz Hendrichs, Fabrikbesitzer in Eupen, sagt:

„Dem Hrn. E. Semper bescheinige ich hiermit, daß seine patentirte Wolltrocken-Maschine seit einigen Monaten in meiner Fabrik in Betrieb gesetzt wurde. Sowohl die Leistungsfähigkeit, als die solide und zweckmäßige Construction dieser Maschine, verbunden mit der zu dem Betriebe derselben nöthigen sehr geringen Kraft und der verhältnißmäßig kleine Dampfverbrauch, empfehlen dieses System als sehr vortheilhaft."

XCV.

Ausschleudermaschine (Centrifuge) für fertige Tuche und appretirte Stoffe jeder Art.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Centrifugal-Ausschleudermaschine für nasse Wolle ist als eine nothwendige Hülfsmaschine allgemein eingeführt; es würde auffällig erscheinen, wenn Jemand jetzt noch nasse Wolle mit 120 — 150 Proc.

Wassergehalt zum Abtrocknen nehmen, und dieses ganze Wasser mit kostspieliger Wärme verdunsten, statt durch die Centrifuge bis auf 30 bis 40 Proc. mechanisch entfernen wollte.

Anders aber ist es noch mit dem Abtrocknen der nassen Tuche oder sonstigen Wollenwaaren; sind dieselben appretirt und naß in Strich gerauht, so kann man sie nicht in den Kessel der gewöhnlichen Centrifuge bringen, ohne die Appretur zu zerstören. Man wickelte bisher die fertig gerauhten Tuche fest zusammen, und ließ circa 24 Stunden lang so viel als möglich Wasser daraus ablaufen. Die Tuche in diesem Zustande länger liegen zu lassen, würde ein Erhitzen derselben, Nachtheile für die Farbe, Stockflecke u. s. w. zur Folge haben.

Ein Tuch, welches trocken circa 20 Pfd. schwer ist, enthält aber auch nach dem Ablaufen nach 30 — 40 Pfd. Wasser (also 150 bis 200 Proc.), welches nun am Trockenrahmen, oder in der seit einigen Jahren in Aufnahme gekommenen Tuchrähm- und Trocken-Maschine mittelst theurer Heizung verdunstet werden muß.

Die in Fig. 16 im Längendurchschnitt und in Fig. 17 im Querdurchschnitt dargestellte Maschine hat den Zweck, die fertig gerauhten Tuche, ohne deren Appretur zu beschädigen, durch Centrifugalkraft von Wasser zu befreien, und auf diesem Wege mechanisch gegen 100 bis 150 Proc. Wasser zu entfernen, so daß dann nur noch circa 40 Proc. auszutrocknen bleiben. In den beiden durch Querriegel a verbundenen Gestellwänden A ist die mit Holzleisten belegte Trommel B gelagert; in den oberen Lagern dieser Gestellwände ruht die Antriebswelle C mit den Riemscheiben D, durch welche die Maschine betrieben wird. An den Enden dieser Antriebswelle sind die beiden großen, glatt abgedrehten, gußeisernen Frictionsscheiben E befestigt, welche ihre Bewegung auf die an beiden Enden der Trommelwelle aufgekeilten ledernen (durch eiserne Scheiben zusammengeschraubten) Frictionsrollen F übertragen und damit die Trommel in rasche Umdrehung (circa 1000 Umgänge per Minute) versetzen.

Eine Hemmscheibe mit Bremse G dient zum Anhalten der Trommel, wenn die Maschine zum Stillstand gebracht werden soll.

Die Kurbel H wird benutzt, um das nasse Tuch auf die Trommel zu wickeln, während des Betriebes aber abgenommen.

Der Querriegel b ist mit Borsten besetzt, an welchen das Tuch beim Aufwickeln vorbeistreift und sich glatt bürstet; d ist eine Leitrolle. An der Holzleiste c der Trommel befinden sich seitlich spitze Stifte (Claviere), in welche das erste Ende des aufzuwickelnden Tuches eingenadelt wird.

Die Trommel ist, um das Ausbreiten des Wassers zu verhindern,

mit einer hölzernen Ummantelung I umgeben, in welcher sich an der Vorderseite der Maschine die Thür K befindet, welche sich nach unten öffnet, und dann gleichzeitig als Unterlage für das auf- oder abzuwickelnde Tuch dient. Für den Ablauf des Wassers ist die Abpflasterung unter der Maschine rinnenartig abgeschrägt.

Der Betrieb ist sehr einfach und durch einen Mann zu besorgen: das nasse Tuch wird, wenn die Thür geöffnet ist, auf diese vor der Maschine gerade hingelegt, das Hinterende desselben an den Clavieren der Trommel befestigt und mittelst der Kurbel glatt aufgewunden, dann um die bewickelte Trommel eine grobe Leinwand gelegt und mit einer starken Schnur festgebunden; nun wird die Thür geschlossen, und die Maschine durch Ueberleiten des Riemens von der losen auf die feste Betriebsriemenscheibe in Umdrehung versetzt; nach circa 10 Minuten wird die Maschine angehalten und das Tuch wieder abgezogen. Der Gang desselben beim Aufwickeln ist punktirt angegeben.

Eine gute Fundamentirung dieser Maschine ist erforderlich.

Dieselbe gewährt den Vortheil:

1) daß die Tuche gleich nach dem Rauhen ohne Zeitversäumniß ausgeschleudert und abgerähmt werden können, also nicht erst, wie bisher, eine Zeit lang stehen und ablaufen müssen;
2) daß dieselben durchweg gleichmäßig feucht bleiben, und nicht, wie beim Ablaufen, stellenweise halbtrocken und stellenweise übernaß werden; man vermeidet daher wasserharte Stellen und das Dunkeln einer Seite bei hellfarbigen Stoffen; die Farben leiden nicht und bleiben frischer;
3) daß die Tuche bei milderer Temperatur rascher abgetrocknet werden können als bisher, somit die Leistungsfähigkeit der theuren Rähmmaschine erhöht wird, und man nicht mit kostspieliger Wärme das Wasser auszutrocknen hat, welches zum größten Theil auf billige und rasche Weise durch diese Centrifugalmaschine entfernt werden kann;
4) daß bei alledem das Haar glatt in Strich gehalten bleibt, da die Stoffe beim Aufwickeln eingebürstet werden.

Die Maschine ist für jede Art Stoffe, welche naß appretirt werden, anwendbar. S.

XCVI.

Zuckerformen-Waschmaschine von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Diese sehr zweckmäßige Vorrichtung ersetzt die zeitraubende, noch in vielen Zuckerfabriken angewandte Hand-Reinigung der gebrauchten Zuckerformen auf die vortheilhafteste Weise; auch macht sie das sonst übliche längere Einweichen der Zuckerformen unnöthig.

Der Bürstenconus A, Figur 6, auf welchen je nach Größe und Gestalt der zu reinigenden Zuckerformen die entsprechenden Bürsten b aufgesteckt werden, ist auf der stehenden Welle a befestigt; Conus und Welle sind hohl; letztere dreht sich in dem Lager c und der Stopfbüchse d, mittelst welcher sie mit der Rohrleitung e mit einer Wasserleitung (Wasserreservoir) in Verbindung steht; das Ventil f sperrt den Wasserzufluß ab, läßt aber beim Niederdrücken des Hebels g (was zur bequemen Bedienung mit dem Fuß geschieht) das Wasser bis in den Conus eindringen, an dessen Spitze dasselbe durch kleine Löcher ausspritzt. Die liegende Welle h wird von der Transmission mittelst Riemen durch die Riemenscheiben i bewegt, und überträgt ihre Bewegung durch das conische Räderpaar k auf die stehende Welle und den Conus (200 — 300 Umgänge per Minute). Das Maschinengestell B ist in einem Kasten C aufgestellt, welcher zum Auffangen des verbrauchten, resp. süßen Wassers dient.

Bei Benutzung der Maschine werden die Zuckerformen auf den in Umdrehung gesetzten Bürstenconus umgestülpt und so gehalten, gleichzeitig wird durch Oeffnen des Ventils f Wasser eingelassen, wodurch in wenigen Secunden ein gründliches Reinigen der Zuckerformen herbeigeführt wird.

S.

XCVII.

Lenoir's Teigknetmaschine.

Mit einer Abbildung auf Tab. VI.

Die Brodteigknetmaschine von J. J. E. Lenoir in Paris[82] zeichnet sich dadurch aus, daß in ihr nicht die ganze Teigmasse gleichzeitig, son-

---

[82] In England patentirt für J. H. Johnson in London.

dern nacheinander geknetet wird. Fig. 17 zeigt dieselbe im verticalen Durchschnitt nach der Mitte. Durch den Trog C, der den Teig enthält, geht der Länge nach von einem Ende zum anderen eine Welle A, auf welcher der aus zwei Armen h, h bestehende Knetapparat sitzt; letzterer ist mit einer Rippe versehen, die in eine entsprechende Nuth der Welle greift. Die Welle A liegt in Lagern E, E und trägt außen eine Riemenscheibe P, durch die sie in Bewegung gesetzt wird. Der Hebel L, L', der mit seinem gabelförmigen Ende die Mitte l des Kneters umfaßt, sitzt mit einem als Schraubenmutter dienenden Theil auf der Schraubenspindel B, die einmal nach der einen und dann nach der anderen Richtung bewegt wird. An der Schraubenspindel sitzen außerhalb des Gestelles zwei Riemenscheiben p, p', deren Naben gezahnt sind, so daß ein auf der Achse B durch den Hebel l' verschiebbarer Klauenmuff in die eine oder die andere eingreifen kann. Der Hebel l' kann mit der Hand bewegt werden und ist mit der Stange G verbunden, die sich über die ganze Länge der Maschine erstreckt und zwei Knaggen g, g' trägt, gegen die der obere Arm L' des Hebels L abwechselnd trifft. Hinter jeder Knagge liegt eine Feder r. Ist der Knetapparat in die äußerste, in der Abbildung punktirt angegebene Stellung gelangt, so wird sein Rückgang nach der entgegengesetzten Seite dadurch bewirkt, daß der Arm L' auf die Knagge g' trifft, wodurch die Stange G, der Hebel C und der Klauenmuff n nach rechts bewegt und letzterer zum Eingriff in die Scheibe p' gebracht wird, die Spindel B somit nach entgegengesetzter Richtung umgedreht und der Kneter nach links bewegt wird, während derselbe durch die Scheibe p fortwährend nach ein und derselben Richtung umgedreht wird. Tritt dann der Arm L' gegen die Knagge G, so wird die Stange g nach links bewegt und der Klauenmuff in Eingriff mit der Scheibe p' gebracht ꝛc. (Nach dem London Journal of arts, März 1866, S. 141; aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 13.)

XCVIII.

System der Heizung von Backöfen und anderen Apparaten, von A. C. Joly de Marval in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1866, S. 142.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das von Joly de Marval vorgeschlagene System der Heizung von Oefen verschiedener Art, namentlich aber der Backöfen für die Brod-

und Kuchenbäckerei, bezweckt eine bedeutende Ersparniß an Handarbeit wie an Brennmaterial, [83] sowie eine größere Regelmäßigkeit der Temperatur, folglich auch im Backen selbst, ferner größere Reinlichkeit und Beschleunigung der Arbeit, dann aber auch, was sehr beachtenswerth ist, eine vollständige Salubrität für die Arbeiter und gleichzeitig eine größere Sicherung gegen Feuersgefahr.

Die Uebelstände, welche man dem jetzigen Heizverfahren beim Brodbacken zum Vorwurfe macht, sind allgemein bekannt.

Zunächst gehört dahin die Unregelmäßigkeit des Backens, die Ungleichheit der Backwaare, dadurch bedingt, daß die mit Holz, welches direct auf der Ofensohle verbrannt wird, geheizten Backöfen an manchen Theilen eine weit höhere Temperatur erlangen, als an anderen. In Folge davon erhält der Bäcker häufig in einem und demselben Einschusse zu stark gebackene, an der Oberfläche gewissermaßen verkohlte Brode, während andere nicht genügend ausgebacken sind und ein unschönes Aussehen zeigen.

Ein zweiter Uebelstand ist die sehr große Unreinlichkeit, über welche bei den meisten Brodfabrikanten unaufhörlich geklagt wird, ungeachtet der Sorgfalt, welche diese auf das Reinigen ihrer Oefen verwenden. Es ist auch einleuchtend, daß, da das Holz unmittelbar auf der Sohle des Ofens verbrennt, unvermeidlich Asche, Kohlenstückchen oder andere fremde Körper sich dem Teig anhängen und die Güte des Brodes beeinträchtigen.

Ein dritter Uebelstand liegt in dem Umstand, daß man den Ofen nach jedem Ausschießen *nachheizen* muß, weil sonst derselbe für das nächste Einschießen zu kalt seyn würde. Dadurch wird aber ein mehr oder weniger bedeutender Zeitaufwand verursacht und der Bäcker kann daher in einem und demselben Ofen nicht oft genug einschieben.

Da überdieß die Bäcker zum Heizen der Backöfen sehr häufig feuchtes Floßholz oder Reisig anwenden, so müssen sie dieses Brennmaterial erst trocknen, was gleichfalls in den Backöfen geschieht; dadurch wird nicht allein Zeitverlust verursacht, insofern die Zwischenzeiten zwischen den verschiedenen Einschüssen verlängert werden, sondern auch zur Bildung von Rauch, zur Entwickelung brenzlicher Gase Anlaß gegeben, welche für die Gesundheit der Arbeiter sehr schädlich sind. Außerdem

---

83 Nach der Berechnung des Erfinders ist diese Arbeits- und Brennstoffersparniß so bedeutend, daß das Backen von 4 Kilogr. Brod bei Anwendung des neuen Systems nicht mehr kostet, als das Backen von 1 Kilogr. nach dem alten Verfahren.

sind in Folge der schlechten Anordnungen, welche man in fast allen Bäckereien antrifft, beständig Feuersgefahren zu befürchten.

Allerdings hat man diese verschiedenen Uebelstände zu vermeiden gesucht, indem man den Backöfen andere Einrichtungen gab, z. B. durch Einführung der sogen. Aërothermen mit Circulation und beweglicher Sohle.[84] Allein derartige Oefen sind nicht allein weit kostspieliger und schwieriger herzustellen und zu unterhalten, sondern sie haben auch noch andere Uebelstände, die wir nicht näher erörtern wollen, welche aber wahrscheinlich die wesentlichste Ursache ihrer so seltenen Benutzung sind.

Mittelst des im Folgenden beschriebenen Systems ist die besprochene mehrfache Aufgabe in der Bäckerei gelöst, und zwar nicht allein in Bezug auf Reinlichkeit, auf Zeit- und Kostenersparniß und auf Regelmäßigkeit des Betriebes, sondern auch in Bezug auf Sicherheit und Salubrität. Der Apparat von Joly de Marval läßt sich zu verschiedenen Zwecken benutzen, z. B. zum Heizen der Dampfkessel, zum Trocknen des Dampfes bei Locomotiven, Schiffs- und stehenden Dampfmaschinen ꝛc.

Fig. 4 stellt eine Totalansicht des vollständig zusammengestellten Apparates in seiner Anwendung auf einen Backofen dar; Fig. 5 ist eine Ansicht desselben von oben, in welcher der Ofen selbst nur angedeutet ist.

Wie man aus diesen Figuren ersieht, beruht das System auf der Anwendung eines langen, mehrfach schlangenförmig gebogenen dicken eisernen Rohres, welches mit Wasser gefüllt und auf eine sehr hohe Temperatur erhitzt wird.[85]

Gestützt auf den bekannten physikalischen Satz: „wird eine Flüssigkeit der unmittelbaren Einwirkung der Wärme unterworfen, so werden die erwärmten Wassertheilchen in Folge ihrer geringeren Dichte nach

---

[84] Rolland's Backofen mit beweglicher Sohle ist im polytechn. Journal Bd. CXXV S. 303 beschrieben.

[85] In unserer französischen Quelle wird die Anwendung des Heißwasser-Circulationssystems zum Heizen der Backöfen als eine neue Erfindung bezeichnet. Bekanntlich ließ sich dieselbe der Ingenieur A. M. Perkins in London schon im Jahre 1851 patentiren; man s. die Beschreibung der Construction seiner Backöfen im polytechn. Journal Bd. CXXIII S. 431.

Im Jahre 1855 ließ sich derselbe Ingenieur die Anwendung des Wassercirculationssystems zum Heizen der Dampfkessel patentiren; man s. die Beschreibung seines Dampferzeugungsapparates im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 81.

Die Maschinen- und Röhrenfabrik von Civilingenieur Joh. Haag in Augsburg hat in der neuesten Zeit die Heißwasser-Heizung vielfach für Dampfgeneratoren angewandt; man s. die Mittheilung von Joh. Haag „über Anwendung der Heißwasser-Heizung zur Vermehrung der Dampfkessel-Heizflächen und zur Herstellung unexplodirbarer Dampfkessel" im polytechn. Journal Bd. CLVII S. 161.

Anm. der Redact.

und nach durch die kälteren Theilchen der Flüssigkeit verdrängt," construirte der Erfinder diesen Apparat, welcher sehr verschiedenartige Einrichtungen erhalten kann. Die hier als Beispiel gewählte und abgebildete Modification seines Apparates besteht aus einem einzigen endlosen, aus mehreren übereinander liegenden und mit einander communicirenden Schlangenröhren zusammengesetzten Rohre; nämlich:

1) Das erste Schlangenrohr A, das Herdrohr, hat mehrere über einander liegende spiralige Windungen und liegt in einem besonderen kleinen Herde, welcher, der Oertlichkeit oder dem Zwecke entsprechend, entweder mit Kohks, oder mit Steinkohlen, Torf ꝛc., oder durch die Ueberhitze irgend eines Ofens oder sonstigen Heizapparates geheizt wird.

Dieses erste Schlangenrohr füllt sich mit Wasser durch das obere Ende des verticalen, seine Verlängerung bildenden Rohres a, welches sich außerhalb des rechtwinkeligen, von den den Mantel des ganzen Ofens bildenden Ziegelsteinmauern umgebenen Raumes befindet.

2) Das zweite Schlangenrohr B ist spiralig in einer und derselben Horizontalebene gewunden und bildet die Decke oder das eigentliche Gewölbe des Ofens. Es communicirt direct mit dem ersten Schlangenrohre A, und zwar durch den an seine letzte Windung angeschraubten Theil c.

3) Das dritte Schlangenrohr C, welches in derselben Weise gebogen ist wie B, mit dem es durch den verticalen Schenkel d in Verbindung steht, befindet sich in einer Horizontalebene unter der aus dünnen, die Wärme leicht hindurch lassenden Fliesen bestehenden Ofensohle. Der mittlere Theil dieses Schlangenrohres C endigt in einem horizontalen Rohre e, welches durch die Ziegelsteinmauerung hindurch geht, in der Nähe des Herdes an der Mauer hinabläuft, und dann mittelst eines angeschraubten Kniees mit dem Schenkel g des ersten Schlangenrohres A verbunden ist.

In Folge dieser Anordnung bilden sämmtliche Schlangenrohre einen einzigen Canal, welcher in allen seinen Theilen vollständig mit Wasser gefüllt ist, und zwar von dem ersten senkrecht stehenden Rohre a, durch welches dasselbe eingegossen wird, an, bis zu dem letzten Schenkel g, durch welchen es beständig zum Herd gelangt.

Ist das in den letzteren gebrachte Brennmaterial angezündet, so stellt sich in dem endlosen Rohre eine continuirliche und sehr rasche Circulation des erhitzten Wassers ein, und zwar findet dieselbe in der Richtung vom höchst gelegenen Theile des Apparates auf dem kürzesten Wege nach dem Herde zu statt, durch dessen Feuerung sie unaufhörlich erneuert wird; dadurch wird das Innere des Ofens erwärmt,

und zwar um so stärker, auf eine je höhere Temperatur das Röhrensystem erhitzt, oder je mehr die Anzahl seiner Windungen vermehrt, damit also die Oberfläche des Röhrensystemes vergrößert wird. Bei der Anwendung des Apparates auf einen Backofen geht das Backen um so rascher vor sich, da die Wirkung der Wärme auf die Brode eine ganz directe ist, ein sehr beachtenswerther Umstand, welcher bei den Aërothermen-Systemen nicht stattfindet.

Ein derartiges System muß sich offenbar in der Praxis als sehr vortheilhaft erweisen, weil es nicht nur einen ununterbrochenen Fortgang der Arbeit ermöglicht, was für die Brod- und Kuchenbäckerei von großer Wichtigkeit ist, sondern auch die vollkommenste Sicherheit gegen Feuersgefahr gewährt und gleichzeitig die Arbeit für die mit derselben beschäftigten Menschen weit weniger ungesund macht.

Seit fast einem Jahr steht der beschriebene Apparat in der Bäckerei des Scipion-Hospitals zu Paris in versuchsweiser Anwendung; mit demselben ist eine bis 60 Proc. betragende Ersparniß an Brennmaterial und eine noch bedeutendere an Handarbeit erzielt worden. Ueberdieß ist dieser Ofen nach der Versicherung des Directors jener Bäckerei besonders auch in Bezug auf die Gesundheit der Bäcker zu empfehlen.

Zur Erzielung der erforderlichen Dichtheit sind die einzelnen Theile des Rohres auf die in Fig. 7 dargestellte Weise mit einander verbunden. Die beiden an einander zu stoßenden Enden werden nämlich auf eine ziemliche Länge mit einem rechten und mit einem linken Schraubengewinde versehen, und auf jedes derselben wird eine Gegenmutter i, i' gepaßt, welche man zunächst um die nöthige Länge zurückschraubt, damit die längere Hauptmutter h Platz findet, die den beiden zu verbindenden Röhrenenden entsprechend in ihrer ersten Hälfte mit einem rechts, und in ihrer zweiten Hälfte mit einem links geschnittenen Gewinde versehen ist. Dann werden die beiden vorher abgerichteten Enden des Rohres nach dazwischen gelegter dünner Kupferscheibe zusammen gestoßen, und hierauf die beiden Muttern i, i' gegen die beiden Seiten der Hauptmutter angezogen, nachdem zwischen jede eine Schicht Mennig- oder Gußeisenkitt gebracht worden ist.

An seinem höchsten, dem Herde zunächst gelegenen Theile ist der Apparat mit einem Compensator D versehen, welchen der Erfinder am oberen Theile des Verbindungsrohres c (Fig. 4) anbringt. Wie Fig. 6 zeigt, besteht dieser Compensator aus einem oben und unten geschlossenen Cylinder D, welcher einen mit Metallgarnitur versehenen Kolben E enthält, dessen hohle Stange in einer Stopfbüchse gleitet. Dieser Compensator dient zur Aufnahme von einem Theile des Wassers, welches in

Folge seiner Volumvergrößerung durch eine zu starke Temperaturerhöhung über das Rohr c hinaus aufsteigt und dann den Kolben E hebt; der Hub dieses Kolbens läßt sich mit Hülfe einer außen angebrachten Scala leicht erkennen.

Der Mechanismus könnte auch so eingerichtet werden, daß das Wasser, sobald es sein Temperaturmaximum erreicht hat, das Ventil des Reservoirs öffnet, um einen Strahl kalten Wassers in den Herd selbst zu treiben.

Der außerhalb des Ofens befindliche Theil des aufsteigenden Rohres ist mit einem Blechmantel H umgeben, um sein Erkalten zu verhüten. Ueberdieß läßt man den absteigenden Theil des Rohres durch eine mit Wasser gefüllte Pfanne g gehen, um einen Theil der Wärme noch zu benutzen und heißes Wasser oder Dampf zur Verfügung zu haben.

Schließlich wollen wir noch hervorheben, daß ein solches Heizsystem neben den genannten Vorzügen für Brod- und Kuchenbäckereien auch den Vortheil besitzt, daß es leichter und mit geringeren Kosten als die jetzt gebräuchlichen Oefen hergestellt werden kann.

XCIX.

Knochenbrennofen von Gits und du Rieux.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Darstellung der Knochenkohle geschieht jetzt allgemein durch Verkohlen der Knochen in Töpfen; verschiedene Systeme continuirlicher Oefen sind versucht, aber wieder aufgegeben worden, theils weil sie sich sehr rasch abnutzten, theils weil sie keine befriedigenden Resultate lieferten alle entwickelten mehr oder weniger die bekannten höchst unangenehm riechenden Gase. Von allen diesen Uebelständen soll der continuirliche Brennofen von Gits und du Rieux in Lille frei seyn, der in Fig. 11 im verticalen Durchschnitt nach der Mitte und in Fig. 12 im horizontalen Durchschnitt nach der gebrochenen Linie 1, 2, 3 der Fig. 11 dargestellt ist.

Der Ofen besteht aus einer seitlichen Feuerung mit Verbrennungsraum B; die verticalen Brenncylinder C sind oben durch Röhren c mit dem horizontalen, auf der Ofenmauerung liegenden Rohre T verbunden (Fig. 11 und 13). Aus diesem Rohre gelangen die in den Cylindern

entwickelten Gase durch ein gekrümmtes Rohr F' (Fig. 12) in ein erstes Waschgefäß D (punktirt in Fig. 12 und für sich in Fig. 14 dargestellt). Die Knochen werden, bevor sie in die Cylinder gebracht werden, in den Gefäßen E entfettet und über den Zügen a, in denen sich die Feuerungsgase in der Richtung der Pfeile Fig. 12 bewegen, getrocknet. An die Brenncylinder schließen sich unten Blechröhren c' an, in welchen die gebrannten Knochen allmählich abkühlen, um dann mittelst der Schieber e entfernt zu werden.

In den gußeisernen Waschgefäßen D, D' ꝛc. befindet sich, wie Fig. 14 zeigt, eine rechtwinkelige Scheidewand d, welche die eintretenden Gase zwingt, durch die in den Gefäßen enthaltene Flüssigkeit zu gehen. Das dazu nöthige Saugen wird durch die von der Dampfmaschine P betriebenen Pumpen p und p' bewirkt. Von diesen Luftpumpen werden dann die angesaugten Gase durch das Rohr U nach der Feuerung gedrückt, die dazu an der Vorderseite mit drei Düsen u versehen ist; hier werden die Gase fast vollständig verbrannt und liefern einen großen Theil der zum Verbrennen der Knochen nöthigen Wärme. Von den Waschgefäßen enthalten die drei ersten ein Gemisch von gleichen Theilen Wasser und Schwefelsäure, die zwei letzten eine Eisenvitriollösung. In den ersteren erhält man eine Lösung von schwefelsaurem Ammoniak, in den letzteren werden die kleinen Mengen der stark riechenden Cyanverbindungen absorbirt, die nicht von der Schwefelsäure aufgenommen worden waren. Das schwefelsaure Ammoniak läßt sich durch Abdampfen der Flüssigkeit leicht und ohne Geruch gewinnen; die cyanhaltige Lösung kann auf Berlinerblau verarbeitet oder als Dünger verkauft werden. (Nach Armengaud's Génie industriel, Februar 1866, S. 100; aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 14.)

C.

Der Hydropyrogen-Ofen und seine Anwendung zum Zugutemachen der Kupfererze; von D. Chiado.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1866, S. 158.

Mit Abbildungen auf Tab. VII

Dieser, vom Erfinder Hydropyrogen-Ofen (four pyro-hydrogénique) benannte Apparat besteht:

1) aus zwei Oefen, einem Krummofen und einem Flammofen; der erstere liegt über dem letzteren, so daß beide nur einen einzigen Ofen bilden;

2) aus einer durch den Ofen selbst erhitzten Aeolipile, oder einem Generator, welcher zwei oder mehrere Strahlen von Wasserdampf erzeugt, die auf die zu verhüttenden Erze einwirken; letztere fallen nach gehöriger Vorbereitung aus dem Krummofen in den Flammofen hinab.

Durch die chemische Einwirkung des Wasserdampfes auf die Erze läßt sich mittelst eines einzigen Processes und mit einem im Verhältniß zu den bisher üblichen Methoden sehr geringen Zeitaufwande direct gares Kupfer darstellen, welches in den Handel gebracht werden kann, ohne erst noch raffinirt werden zu müssen. Dieses Resultat wird augenscheinlich durch die besondere Einrichtung und die gleichzeitige Wirkung der beiden Oefen bedingt; denn das im Krummofen vorbereitete Erz gelangt von selbst nach der erforderlichen Zeit, ohne die geringste Temperaturerniedrigung, in den Flammofen, und die Einwirkung der Hitze des letzteren auf das Erz beginnt in demselben Momente, in welchem es aus dem Krummofen in ihn hinabfällt, wodurch natürlich an Zeit und Brennmaterial erspart wird.

Fig. 8 stellt eine Seitenansicht des neuen Ofens mit der Aeolipile oder dem Dampfgenerator dar.

Fig. 9 ist ein Grundriß des Ofens, und zwar in der oberen Hälfte im Durchschnitte nach der Linie 1—2, also beinahe in der Ebene des Reductionstiegels oder Sumpfes, in der unteren Hälfte hingegen im Durchschnitte nach der Linie 3—4, an der Basis des Krummofens.

Die aus den zugute zu machenden Erzen und Holzkohle bestehende Beschickung wird durch die kleine Thür a in den Krummofen A aufgegeben. Unter diesem liegt der Flammofen B, in welchen das Brennmaterial kommt; in demselben sind vier oder noch mehr Widerlager angebracht, welche den Krummofen tragen. Das durch die Stichöffnungen a′, a′ (welche gleichzeitig zur Beförderung der Verbrennung in diesem Theile des Flammofens dienen) ablaufende Schwarzkupfer fließt in den Tiegel C, welcher in einem zweiten Tiegel C′ steht; letzterer dient zur Aufnahme der beim Raffiniren abzuziehenden Schlacke.

Das Brennmaterial liegt auf dem Roste D, D und wird durch die sehr genau und dicht schließenden Thüren b′, b′ aufgegeben. Die Kessel oder Generatoren F, F, welche den Aeolipilen oder Dampfkammern den Dampf zuführen, liegen unter diesem Roste. Diese Aeolipilen oder Dampfkammern G, G sind mit Sicherheitsventilen und Düsen, und die letzteren

mit Hähnen g, g versehen, welche die Dampfströme in den Ofenraum leiten.

H, H' sind die Essen der beiden Oefen, welche in eine größere gemeinschaftliche Esse münden. H ist mit einem Register h versehen, mittelst dessen sich der Zug des Flammofens reguliren läßt.

Das flüssige Kupfer wird durch die Stichlöcher I, I abgestochen und in Rosetten gegossen; dann wird die Asche entfernt und Luft zugelassen, um den Verbrennungsproceß in beiden Oefen zu unterhalten. Die von dem Tiegel C abgezogenen Schlacken werden durch die Schlackenthüren L, L entfernt.

Betriebsweise des Hydropyrogen-Ofens. — Zunächst wird der ganze Apparat gehörig abgewärmt; dann wird die aus den abgerösteten Erzen und Holzkohle bestehende Beschickung in den Krummofen aufgegeben.

Ist der letztere fertig beschickt, so wird tüchtig geschürt, bis das Schwarzkupfer durch die Abstiche a', a' in den Tiegel C des Flammofens zu fließen beginnt. Der Tiegel ist zur Aufnahme des Metalles bereits abgewärmt, denn er ist von dem Feuer umgeben, welches durch das von Zeit zu Zeit durch die Oeffnungen b', b' aufgegebene Brennmaterial unterhalten wird

In diesem Stadium des Processes müssen die Hähne g, g geöffnet werden, so daß der Wasserdampf auf das im Tiegel bereits angesammelte Schwarzkupfer strömt; letzteres geräth dann in's Kochen, die Schlacken schwimmen auf der Oberfläche des flüssigen, durch die Einwirkung des Wasserdampfes gegarten Kupfers, indem sich letzteres in Folge seines größeren specifischen Gewichtes im unteren Theile des Tiegels hält; die Schlacken werden mittelst eines Hakens abgezogen und sobald sich eine genügende Menge Garkupfer angesammelt hat, wird in die Formen abgestochen.

Da aber die beiden Oefen in continuirlichem Betriebe stehen, so darf das Aufgeben der Beschickung nicht eher unterbrochen werden, als bis der ganze Erzvorrath reducirt ist, oder bis nach mehrtägigem ununterbrochenem Betriebe der Ofen selbst einer Reparatur bedarf.

Die mit einem solchen Apparate von mittleren Dimensionen in einem Lande, wo die Brennmaterialien nicht billig sind, erhaltenen Resultate sind folgende: vollständige Reduction des in 1 metrischen Centner (= 2 Zollcentner) Kies von beliebigem Kupfergehalte enthaltenen Kupfers zu verkäuflichem Garkupfer, und zwar binnen einer Arbeitszeit von 5 Stunden mit einem Brennmaterial-Aufwande von 4 Francs (= 1 Rthlr. 2 Sgr.).

Im Verhältniß zu den mittelst der bisher angewendeten Verhüttungsmethoden erzielten Resultaten ist dieß ein sehr günstiges Ergebniß in Bezug auf die Ersparniß sowohl an Zeit als an directen Geldkosten.

CI.

Verfahren zur unmittelbaren Erzeugung von Stabeisen und Stahl im Hohofen; von E. C. A. Chenot, Metallurg zu Clichy-la-Garenne.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1866, S. 117.

Mit einer Abbildung auf Tab VII.

Dieses Verfahren besteht darin, in eigenthümlichen, zur Classe der Hohöfen gehörenden Apparaten, mit Anwendung jedes beliebigen Brennmaterials und jeder Sorte von eisenhaltigen Substanzen, schmiedbares Eisen und Stahl in Stücken von unbeschränkt großem Gewichte, und zwar auf directe, continuirliche und selbstthätige Weise zu erzeugen. Diese Darstellungsmethode von Stabeisen und Stahl ist eine directe, nicht allein weil sie mittelst eines einzigen Apparates bewerkstelligt wird, sondern auch insofern, als das Metall aus der Beschickung gleich als schmiedbares Eisen, bezüglich Stahl, und nicht erst in dem Zwischenzustande von Roheisen ausgeschieden wird. Die Darstellungsmethode ist auch eine ununterbrochene und dabei selbstthätige, weil wie bei der Darstellung des Roheisens, die Handarbeit sich auf das Aufgeben der Rohstoffe und das Wegnehmen der aus denselben erzeugten Producte beschränkt.

Die in Fig. 10 gegebene Abbildung des unteren Theiles vom Ofen (der Rast mit dem Gestelle) wird genügen, um den Gang des Processes einleuchtend zu machen. Das Aufgeben der Beschickung geschieht ganz in derselben Weise, wie bei gewöhnlichen Hohöfen. Die Erzsätze selbst werden nach dem folgenden Grundsatze geregelt: wenn eine bestimmte Erzgicht Roheisen gibt, so wird ein stärkerer Erzsatz Stahl, eine noch stärkere Charge aber schmiedbares Eisen geben, bei einer übersetzten Erzgicht endlich muß das ganze Eisen in die Schlacken übergehen.

Man ersieht hieraus, daß dieser Ofen mit kaltem Gange durch Uebersetzen der Gichten mit Erz betrieben werden muß. Daraus folgt, daß das Metall in der Höhe der Düsen b, b in sehr geringem Grade oder gar nicht gekohlt, oft sogar nur unvollständig reducirt, niemals aber in geschmolzenem Zustande, ankommt.

Unter dem Einflusse der in dieser Ofenzone herrschenden hohen Temperatur und in Folge der Einwirkung des dort vorhandenen Ueberschusses von Sauerstoff schweißt das Metall vollkommen, reinigt sich vollständig und setzt sich nach und nach in dem Untergestelle (Eisenkasten oder Herd) c in Form einer Luppe an, welche der bei Raffinirherden und catalonischen Feuern erhaltenen ähnlich ist; gleichzeitig werden die verschlackten und durch hinzugetretenes Eisenoxyd sehr leichtflüssig gewordenen Gangarten zur gehörigen Zeit, sobald sie in das passende Niveau gelangt sind, durch die zu diesem Zwecke in den Seiten des Eisenkastens angebrachten Löcher abgestochen.

Hat die Luppe das geeignete Volum erlangt, was der Arbeiter durch Einführen eines Eisenstabes oder eines Formstachels durch die Düsen erkennt, so stellt er den Wind ab oder vermindert ihn wenigstens und schreitet zum Ausbrechen der Luppe.

Die Einrichtung des gedachten Eisenkastens ist besonders zur Erzeugung großer Stücke geeignet, und keineswegs von der besonderen Fabricationsmethode bedingt; man kann ebensogut einen feststehenden Eisenkasten oder Herd mit beweglichen Seiten oder jede beliebige andere praktisch bewährte Einrichtung anwenden. Bei der in der Abbildung angegebenen ist der Herd auf Rollen d beweglich und seine obere Fläche, sowie das Obergestell a des Ofens, wird durch beständig zu- und abfließendes Wasser kühl erhalten, um die Deformation und die Adhärenz dieser Stücke zu verhindern.

Soll die Luppe aus dem Ofen genommen werden, so schiebt man einen Reserveherd c′ vor, welcher den auszuwechselnden Eisenkasten c vor sich hin stößt und dessen Platz einnimmt; dann läßt man das Gebläse wieder an, worauf sofort die Bildung einer neuen Luppe beginnt, hebt die Luppe aus dem Eisenkasten c heraus und bringt sie zu den Zängeapparaten, mittelst deren sie auf die gewöhnliche Weise bearbeitet wird.

Nachdem der geleerte Eisenkasten nöthigenfalls gereinigt worden ist, wird er an den vorher von dem Eisenkasten c′ eingenommenen Platz gebracht. Die Form, die Zahl und das Stechen der Düsen, sowie die Gestalt und Einrichtung der sämmtlichen übrigen Theile des Herdes richten sich nach den besonderen Fällen; sie müssen auf das Sorgfältigste mit Berücksichtigung praktischer Erfahrungen und der im Vorstehenden ausgesprochenen Grundsätze bestimmt werden. — Was die oberen Theile des Ofens, Rast, Schacht ꝛc. anbetrifft, so sind dieselben von keiner größeren Wichtigkeit, als bei der Darstellung des Roheisens, so daß das neue Verfahren bei bereits vorhandenen Hohöfen ohne Weiteres angewendet werden kann.

CII.

Ueber die Reinigung des Platins; von E. Sonstadt.

Aus der Chemical News, vol. XIII p. 145; März 1866.

Die Neigung des Platins, bei einer weit unter seinem Schmelzpunkte liegenden Temperatur sich mit anderen Metallen zu legiren, ist wohl Jedem, der mit Platintiegeln zu thun hat, bekannt. Ebenso bekannt ist es, daß Eisen ꝛc., welches vom Platin absorbirt wurde, durch Behandlung z. B. mit Salzsäure, ja selbst durch Erhitzen in zweifachschwefelsaurem Kali, nur oberflächlich entfernt werden kann. Stas gibt in seiner Abhandlung über das Atomgewicht des Silbers ꝛc. an, daß er seine Platingefäße von aufgenommenem Eisen dadurch gereinigt habe, daß er dieselben bei Rothglühhitze mit dem Dampfe von Salmiak in Berührung brachte. Dieser Proceß muß so oft wiederholt werden, bis die Bildung eines gelben Sublimats aufgehört hat. Dieses Verfahren ist weniger wirksam, oder vielmehr weniger bequem und nicht so rasch zum Ziele führend, als die von mir im Nachstehenden empfohlene Abänderung desselben; denn wenn die Salmiakdämpfe in dem zu reinigenden Gefäße aus dem krystallisirten oder gepulverten Salze entwickelt werden, so bleibt die Temperatur des Gefäßes in Folge der bei der Verdampfung des Salmiaks stattfindenden Wärmeabsorption niedriger als die, welche zu einer leichten und raschen Bildung der flüchtigen Chlormetalle erforderlich ist.

Anstatt des Salmiaks bringe ich in das zu reinigende Gefäß das Doppelsalz von Chlorammonium und Chlormagnesium, und zwar in trockenem Zustande, und erhitze es ungefähr eine Stunde lang bis etwa zum Schmelzpunkte des Gußeisens. Zu diesem Zwecke hat sich mir der Gore'sche Ofen als sehr bequem erwiesen. Bei diesem Verfahren wird nicht nur aus dem Doppelsalze längere Zeit hindurch Chlorammoniumdampf bei einer Temperatur entwickelt, welche weit höher ist als die, bei welcher Salmiak allein sich verflüchtigt, sondern auch nach der vollständigen Verjagung des Chlorammoniums das zurückgebliebene Chlormagnesium durch die Hitze zersetzt, unter Entwickelung von freiem Chlor und oft auch unter Bildung von Periklas, welcher sich am Rande des Tiegels in Form einer krystallinischen Rinde absetzt.

Das auf diese Weise gereinigte Platin ist weicher und weißer als gewöhnliches käufliches Platin. Das Verfahren läßt sich nicht allein zur Entfernung des Eisens benutzen, sondern man kann mittelst desselben auch

Platintiegel, welche durch die Einwirkung der Gasflamme sich dunkel gefärbt haben und spröde geworden sind, sowie solche Tiegel, welche durch Silicate während des Schmelzens derselben mit kohlensaurem Natron gelitten haben, ganz gut wiederherstellen.

Schließlich will ich noch darauf aufmerksam machen, wie außerordentlich leicht Platin durch Erhitzen in Berührung mit Materialien, welche nur eine sehr geringe Menge einer das Metall angreifenden Substanz enthalten, unrein wird. So wird z. B. ein in käufliche Magnesia verpackter Platintiegel durch längeres Erhitzen zu hohen Temperaturen merklich unrein; dagegen hat sich einer meiner Platintiegel, den ich bei einer ganzen Reihe von äußerst starken Glühungen benutzt habe, wobei ich die Vorsicht beobachtete, ihn in chemisch reine Magnesia zu verpacken, so gut gehalten, daß sein ursprüngliches Gewicht bis zu einem Zehntelmilligramm constant geblieben ist.

CIII.

Ueber die Corrosion des Bleies durch Wasser; von Stalmann.

Aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig.

Bei den verschiedenen Verhandlungen und Untersuchungen über die Versorgung der Städte mit Wasser, namentlich über den Einfluß des Materials der Leitungen, Behälter ꝛc., ist das Verhalten des Bleies zum Wasser und die Nachtheile, die mit der Anwendung dieses Metalles verbunden sind, Gegenstand vielfacher und eingehender Discussion gewesen.

Aus dieser Discussion drängt sich ein von vielen und zugleich ausgezeichneten Beobachtern aufgestellter Satz in den Vordergrund, der Satz nämlich: weiche und reine Wässer (destillirtes Wasser, Regenwasser ꝛc.) greifen das Blei immer und zwar meist stark, dagegen harte mit Erdsalzen geschwängerte Wässer wenig, meist gar nicht an. Wie es überhaupt in dem Verhalten des Bleies zum Wasser zu liegen scheint, stets auf Unregelmäßigkeiten und Widersprüche zu führen, so stehen auch diesem Satz mehrfache unabweisbare Erfahrungen entgegen, die das Umgekehrte, d. h. Thatsachen erweisen, wornach harte Wässer Bleiröhren und -Behälter anfressen, weiche sie unangegriffen lassen. Jener Satz ist mit anderen Worten zwar für sehr viele Umstände, aber keineswegs für den ganzen Umfang der in der Praxis vorkommenden Bedingungen

wahr; selbst innerhalb sehr enger Grenzen der Erscheinung, wo man die Bedingungen noch für gleich halten sollte, fällt das Ergebniß oft sehr widersprechend aus. So unter anderen in folgendem Fall, dessen experimentelle Discussion Einiges zur Aufklärung des in Frage stehenden Verhaltens beizutragen geeignet ist. Dieser Fall ist ein Versuch, den man hier in Braunschweig zur Demonstration in der Vorlesung anzustellen pflegt. Man bringt zu diesem Versuche in zwei Bechergläser je die Hälfte eines blankgeschabten Streifens Bleiblech, also zwei völlig gleich beschaffene Stücke, und übergießt das eine mit destillirtem Wasser, das andere mit dem Wasser der Wasserleitung.[86] Während das Blei in letzterem Wasser unverändert bleibt, setzt das destillirte Wasser innerhalb 10 bis 15 Minuten theils auf dem Blei, theils auf dem Boden des Glases eine $^1/_2$—1 Centimeter dicke Schichte desjenigen Bleisalzes ab, wie es gewöhnlich durch den Angriff des Wassers zu entstehen pflegt. Es ist dieses Salz weiß (in einem Fall war es hell weingelb), schuppig-krystallinisch, die Krystalle deutlich aber klein, und besteht aus Blei, Kohlensäure und Wasser.

Nachdem dieser Versuch wiederholt das gleiche Resultat gegeben hatte, versagte plötzlich das destillirte Wasser den Dienst, es verhielt sich indifferent und bildete keinerlei Absatz aus dem Blei. Da keine Verwechslung vorlag, so konnte nur eine Verschiedenheit des destillirten Wassers im Spiel seyn.

Die Vermuthung lag nahe, daß das zuerst übergegangene sich anders gegen Blei verhalten könne, als das zuletzt übergegangene. Im hiesigen Laboratorium pflegt man das destillirte Wasser in zwölf großen Glasflaschen zu sammeln und aufzubewahren; bei der nächsten Gelegenheit numerirte man die Flaschen nach der Aufeinanderfolge der Füllung, so daß die zwölf Flaschen eine Folge von zwölf stufenweise verschiedenen Fractionen vorstellten. In der That bildete die erste Fraction sehr bald einen starken Absatz des Bleisalzes, die mittleren Fractionen immer weniger, die letzte so gut wie nichts mehr.

Die Eigenschaft des destillirten Wassers, Blei anzugreifen, schien daher von einer Substanz herzurühren, die sich in den ersten Fractionen anreichert und mithin in den letzten kaum oder nicht mehr enthalten ist. In dem Gedanken, daß dieß Ammoniak seyn könne, versetzte man

---

[86] Dieses dem Ockerfluß am Südrande der Stadt neben dem Bahnhofe entnommene Wasser enthält ziemlich viel Eisen, Bittererde, Kalk und Schwefelsäure. Es wird durch Sand filtrirt und mittelst einer Wasserkunst durch die Leitung der Stadt getrieben. Auch wenn dieses Wasser die ganze Nacht in der bleiernen Abzweigung der Leitung des Laboratoriums gestanden hat, gibt es nicht die geringste Reaction auf Blei.

eine Quantität indifferenten[87] Wassers (etwa 4 Loth) mit 3 Tropfen Aetzammoniak; eine eingesenkte blankgeschabte Bleiplatte[88] blieb jedoch unverändert. Als man aber dieselbe Menge Wasser mit nur 1½ Tropfen Aetzammoniak versetzte, erzeugte es mit demselben Blei, welches in dem Wasser an sich kein Bleisalz absetzte, einen reichlichen Absatz jenes Salzes. Es schien demnach, daß etwas weniges Ammoniak die Bildung des Bleisalzes befördert, daß aber ein kleiner Ueberschuß über ein gewisses und zwar sehr kleines Maaß hinaus allen Angriff hemmt.

Um diese Grenze näher zu bestimmen, stellte man aus indifferentem destillirten Wasser der letzten Fraction eine Reihe von höchst verdünnten Ammoniaklösungen von allmählich abnehmendem Gehalte her. Die ursprüngliche Lösung (a) enthielt 0,1 Gramm NH^4O in 100 Kubikcentimetern Wasser; durch stufenweise Verdünnung entstanden folgende Lösungen:

Nro.	Menge der angewandten Lösung a.	Wasserzusatz.	Gehalt der Mischung an NH^4O in 100000 Kub.Cent.
a	100 Kub.C.	0 Kub.C.	100 Grm.
1	100	100	50
2	50	150	25
3	25	175	12,5
4	12½	187½	6,25
5	6¼	193¾	3,125
6	3⅛	196⅞	1,562
7	1 1/16	198 5/16	0,781
8	0,8	199,2	0,4
9	0,4	199,6	0,2
10	0,2	199,8	0,1

Die ursprüngliche Lösung (a) erwies sich ohne alle Einwirkung auf das Blei, ebenso die Verdünnungen Nr. 1 bis 5 incl. Die Verdünnung Nr. 6 erzeugte eine Spur, Nr. 7 schon mehr, beide erst nach Verlauf von 24 Stunden. Erst die Verdünnungen Nr. 8, 9 und 10 gaben den

---

87 Um umschreibende Wiederholung zu vermeiden, mag im Folgenden das destillirte Wasser, welches Blei corrodirt, als „activ," dasjenige, welches Blei unverändert läßt, als „indifferent" unterschieden werden.

88 In diesen und sämmtlichen folgenden Versuchen sind die Bleistreifen stets aus einem und demselben Stück Bleiblech geschnitten, also jeder Einfluß etwaiger Verschiedenheiten des Bleies oder seiner Beimengungen eliminirt.

weißen krystallinischen Absatz schon nach kurzer Zeit und in der Stärke des activen destillirten Wassers.

Es geht daraus hervor, daß indifferentes destillirtes Wasser durch Zusatz von 0,0015 bis 0,0001 Proc. NH^4O activ wird und das Blei unter Bildung des weißen Salzes angreift, daß aber schon ein mäßiger Ueberschuß und zwar der doppelte Betrag jener ersteren Menge, oder 0,0031 Proc., diese Eigenschaft wieder aufhebt. Welches auch der Bestandtheil des activen destillirten Wassers seyn mag, von welchem jene Eigenschaft abhängt, so viel ist klar, daß man hier mit einer ungewöhnlich empfindlichen Reaction zu thun hat, daß dieser Bestandtheil in unglaublich geringer Menge wirksam auftritt, sowie daß er flüchtig ist und vorzugsweise mit den ersten Quantitäten des Destillats übergeht.

Wenn man actives destillirtes Wasser $1^1/_2$ Stunden lang kocht und es dann auf dasselbe Stück (inzwischen gereinigtes) Blei gießt, welches von einer ungekochten Probe desselben Wassers stark angegriffen wurde, so zeigt sich der Angriff auf das Metall bedeutend schwächer. Als man actives Wasser von mittlerer Wirksamkeit mit kohlensaurem Baryt (durch Fällung von Chlorbaryum mit kohlensaurem Natron und Auswaschen dargestellt) einige Zeit kochte und abfiltrirte, wurde es vollkommen indifferent. Es ist sehr schwer, den kohlensauren Baryt auf diese Art absolut frei von Chlorverbindungen zu erhalten. In der That gab das mit jenem gekochte destillirte Wasser noch eine, obwohl kaum nachweisbare Reaction mit salpetersaurem Silber. Bei der großen Empfindlichkeit der zu untersuchenden Reaction konnte dieser verschwindende Rückhalt von Chlorüren möglicher Weise von Einfluß auf das Ergebniß seyn. Man stellte daher den kohlensauren Baryt durch Fällen einer Lösung von Aetzbaryt mittelst Kohlensäure im Ueberschuß dar. Das active Wasser, mit diesem chlorfreien Präparat einige Zeit gekocht oder auch nur geschüttelt, verlor seine Wirksamkeit auf das Blei ebenfalls und wurde so gut wie indifferent.

Unter der Voraussetzung, daß der wirksame Bestandtheil des activen Wassers ein Ammoniaksalz sey, dessen Säure durch den Baryt gebunden und dessen Basis durch ihn als kohlensaures Salz verjagt wird, schien es von Interesse, den Einfluß einer Säure zu prüfen. Salpetersäure lag am nächsten als gewöhnlicher Bestandtheil der Regenwässer ꝛc. Man stellte deßhalb eine Lösung (a) aus 100 Kub. Cent. indifferentem Wasser und 0,1 Salpetersäurehydrat dar, woraus durch successive Verdünnung nach und nach Lösungen von folgender abnehmender Stärke erhalten wurden:

Nro.	Menge der angewendeten Lösung a.	Wasserzusatz.	Gehalt der Mischung an NO^5,HO in 100000 Kub.Cent.
1	100 Kub.C.	100 Kub.C.	50 Grm.
2	50	150	25
3	25	175	12,5
4	12,5	187,5	6,25
5	6,25	193,75	3,125
6	3,125	196,87	1,562
7	1,5625	198,44	0,781

Von diesen Verdünnungen verhielten sich die stärkeren ganz indifferent gegen Blei, erst Nr. 4 gab eine Spur, Nr. 5, 6 und 7 aber einen starken krystallinischen Absatz wie actives Wasser, ähnlich wie bei Ammoniak. Also ein Zusatz von Salpetersäure von 0,006 Proc. und weniger machen das Wasser activ, jeder Ueberschuß darüber hinaus indifferent; auch dann wenn die Salpetersäure lange nicht zur Lösung des etwa gebildeten Bleisalzes hinreicht.

Actives Wasser, zu gleicher Zeit mit Ammoniak und Salpetersäure versetzt, in sehr kleinen Mengen wie oben aber im Verhältniß der Aequivalente, so daß sich beide einander genau neutralisiren, änderten in den Eigenschaften des Wassers nichts, das Bleisalz trat ebenso auf, wie zuvor.

Der Angriff des activen Wassers auf das Blei ist an den Zutritt der atmosphärischen Luft geknüpft. Dieser Angriff wird schon beträchtlich geschwächt, wenn man die Flasche, worin das Blei sich befindet, ganz und gar mit dem Wasser anfüllt und luftdicht mit einem guten Kork und Siegellack verschließt. Der Angriff wird selbst bei sehr wirksamem Wasser gänzlich aufgehoben, wenn man bei Wiederholung dieses Versuchs das Wasser vorher aufkocht.

Auch bei Gegenwart von freier Kohlensäure ist Abschluß der Luft noch ein Hinderniß der Corrosion. In eine mit blankem Blei und hinreichend activem Wasser beschickte Flasche wurde Kohlensäure bis zur vollständigen Verdrängung der Luft im oberen Theil eingeleitet, dann luftdicht verschlossen. Es bildete sich in diesem Falle sehr wenig einer weißen Bleiverbindung, die von der gewöhnlichen im Ansehen abwich und mehlig, aber nicht krystallinisch aussah.

Umgekehrt scheint die Berührung des Wassers mit der Luft nicht zu genügen, wenn die Luft frei ist von Kohlensäure. In eine zu $^2/_5$ mit activem Wasser gefüllte Flasche hing man das blanke Bleiblech an

einem Seidenfaden so ein, daß es über dem Wasser schwebte, und befestigte den Faden mit einem dichtschließenden Kork, durch welchen ein Rohr mit Natron-Kalk hindurch gieng. Nachdem die Vorrichtung so einige Tage zum Behufe der Resorption der Kohlensäure gestanden, neigte man die Flasche bis das Blei vom Wasser bedeckt war. Es bildeten sich selbst nach längerer Dauer nur einige weiße, von dem sonst entstehenden krystallinischen Bleisalz sehr verschiedene Flocken. Diese änderten sich auch dann nicht, als die Flasche einige Zeit geöffnet stand.

In allen einzelnen Fällen der ganzen Versuchsreihe zeigte das blankgeschabte Blei (wie bereits bemerkt Abschnitte ein und desselben Blechstücks) folgende Erscheinungen, die sich in den einzelnen Fällen ziemlich gleich blieben. Zuerst wird die blanke Fläche des Bleies durch einen äußerst dünnen grauen Ueberzug (Suboxyd) blind. Bei indifferentem destillirtem und bei filtrirtem Wasser aus der Ocker findet eine weitere Aenderung nicht statt. Bei activem Wasser erscheint nach einiger Zeit ein ebenfalls äußerst dünner, weißer, nicht krystallinischer Anflug in sehr geringem Umfang, ein Hauch, der theilweise auf dem Blei, theilweise in seiner nächsten Nähe auf dem Glase sich ansetzt, und zwar ziemlich fest. Alsbald, meist schon nach einer Viertelstunde, erscheint über der ganzen Oberfläche des Bleies das oben beschriebene krystallinische Salz, aber in ungleicher Vertheilung, so daß einzelne Theile der Fläche stark, andere schwächer bedeckt sind, andere gänzlich frei bleiben. Das krystallinische, in der Flüssigkeit flimmernde Bleisalz bildet so 1 bis 2 Centimeter dicke, aber so lose anhängende Schichten, daß diese von selbst in dem Maaße auf den Boden des Glases herabsinken, als sie sich bilden.

Stets und ohne Ausnahme ging die Corrosion des Bleies vorzugsweise von der Stelle aus, wo das Blei den Boden des Glases berührte, so daß jener der krystallinischen Bleiverbindung vorausgehende weiße Hauch ein genaues Abbild der Berührungsfläche zwischen beiden darstellte. Dieser Umstand führte auf den Gedanken, daß die Berührung des Bleies mit dem Glase nicht von den die Corrosion des Metalles bedingenden oder fördernden Momenten ausgeschlossen sey. In der That, als man das Blei in ein halb mit activem Wasser gefülltes Becherglas so einbrachte, daß es statt auf dem Boden zu liegen frei an einem Seidenfaden unter dem Flüssigkeitsspiegel hing, blieb das Blei eine Woche lang unangegriffen.

Die Zusammensetzung der krystallinischen Bleiverbindungen, wie sie in activem destillirtem Wasser zu entstehen pflegen, ist nicht weniger schwankend und Wechseln unterworfen, als die Erscheinung, aus der sie hervorgehen. Zum Zweck der Analyse sammelte man die Verbindung verschiedener Operationen aber ganz gleicher Darstellung — blankgeschabtes

Bleiblech in Bechergläsern mit activem Wasser eingelegt, alle Bleistreifen von einem Stück — auf Filtern mittelst Abspülen, aber unter Vermeidung von Schaben ꝛc. Das Filtrat war stets völlig bleifrei. Die Verbindung ist für ein Bleisalz auffallend leicht im Vergleich zu dem Volum welches sie im Glase einnimmt, eine Folge der feinschuppigen Beschaffenheit. Die vom Filter genommene Bleiverbindung wurde zuletzt über Schwefelsäure unter der Glocke der Luftpumpe getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr stattfand. Man zerlegte sie durch Erhitzen in einer Uförmig gebogenen Glasröhre über der Gaslampe, während ein stetiger, sehr langsamer, durch Schwefelsäure geleiteter, durch einen Tröpfelaspirater angesogener Luftstrom hindurchstrich. Das entwickelte Wasser und die Kohlensäure sind wie bei der Analyse organischer Verbindungen aufgefangen und gewogen. Es blieb im Zersetzungsrohr gelbes, in verdünnter Salpetersäure völlig lösliches Bleioxyd. Die Zersetzung erfolgt schon vor der Glühhitze. Drei auf diese Weise ausgeführte Analysen und zwei besondere Bleibestimmungen gaben folgende Werthe:

I. 0,4775 Grm. Bleiverbindung lieferten 0,0355 Grm. Wasser und 0,022 Grm. Kohlensäure;
II. 0,439 Grm. ebenso 0,0202 Wasser und 0,0892 Grm. Kohlensäure;
III. 0,4575 Grm. endlich 0,0235 Wasser und 0,0385 Grm. Kohlensäure;
IV. 0,355 Grm. ferner 0,360 schwefelsaures Blei und
V. 0,4905 Grm. „ 0,542 „ „

woraus sich folgende procentische Zusammensetzung berechnet:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Wasser	7,43	4,60	5,14	—	—
Kohlensäure . .	4,61	20,32	8,41	—	—
Rest (Bleioxyd) .	87,96	75,08	86,45	74,6	81,1
	100,00	100,00	100,00		

In I und II ist das Bleioxyd lediglich als Gewichtsdifferenz berechnet; in III ist der Rückstand der Zersetzung gewogen und der Gewichtsverlust genau der Summe des Wassers und der Kohlensäure gleich befunden.

Die Abweichungen in der Zusammensetzung sind daher sehr groß und viel größer als die Beobachtungsfehler so leicht auszuführender Bestimmungen seyn können. Die nächsten empirischen Formeln würden seyn für

I. $8\,PbO + 2\,CO^2 + 8\,HO$
II. $8\,PbO + 11\,CO^2 + 6\,HO$
III. $8\,PbO + 4\,CO^2 + 6\,HO$

und für IV. und V. noch andere.

Der Uebereinstimmung im äußeren Ansehen ungeachtet sind also die Producte der Corrosion sehr abweichender Zusammensetzung und höchst wahrscheinlich nur Gemenge verschiedener Verbindungen aus Bleioxyd mit Kohlensäure und Wasser.

CIV.

Ueber die Zusammensetzung der nach dem Leblanc'schen Verfahren dargestellten Soda; von J. Pelouze.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 314; Februar 1866.

Das kohlensaure Kali und das kohlensaure Natron wurden bis zum Anfange des neunzehnten Jahrhunderts fast ausschließlich aus der Asche von Holzpflanzen des Landes, bezüglich aus der Asche von See- und Strandpflanzen dargestellt.

Jetzt wird ein sehr bedeutender Theil des Kalis aus den Mutterlaugen der Salzteiche und aus der Schlempe der gegohrenen und destillirten Rübenzuckermelasse gewonnen; besonders aber macht die Ausbeutung der in der Neuzeit entdeckten Staßfurter Ablagerungen von Kali-Magnesia-Doppelsalzen den älteren Darstellungsmethoden die mächtigste Concurrenz.

Noch mehr als die Kaligewinnung, hat die Soda-Industrie aus den Entdeckungen der neueren Chemie Vortheil gezogen; ein Mann, dessen Name unsterblich bleiben wird, Leblanc, hat eine der wichtigsten Aufgaben gelöst, welche den Chemikern nur gestellt werden können, nämlich die Soda aus ihrem wahrhaften Rohstoffe, dem Kochsalze (Chlornatrium), darzustellen; sein Verfahren hat sich dann ohne Abänderung über alle Länder verbreitet.

Das Leblanc'sche Verfahren ist sehr einfach. Es besteht darin, ein Gemenge von schwefelsaurem Natron, kohlensaurem Kalk und Kohle zum Rothglühen zu erhitzen. Die dadurch erhaltene Masse gibt beim Auslaugen einerseits kohlensaures Natron und Aetznatron, andererseits die hauptsächlich aus Schwefelcalcium, kohlensaurem Kalk und Aetzkalk bestehenden Sodarückstände.

Die von Leblanc angewendeten quantitativen Verhältnisse schwanken ein wenig; indessen blieb er bei den folgenden stehen, welche allgemein beibehalten worden sind:

schwefelsaures Natron . . .	100 Theile
kohlensaurer Kalk	105 „
Kohle	40 bis 50 „

Das schwefelsaure Natron enthält einige Tausendtel, zuweilen selbst mehrere Procente fremder Substanzen, namentlich das aus Steinsalz dargestellte; allein dasselbe ist auch bezüglich des kohlensauren Kalks der Fall, so daß dadurch eine beinahe vollständige Ausgleichung herbeigeführt und das richtige Verhältniß zwischen beiden Salzen aufrecht erhalten wird.

Dieses Verhältniß entspricht ziemlich genau 2 Aequivalenten schwefelsaurem Natron auf 3 Aequiv. kohlensaurem Kalk. In manchen Fabriken hat man die Quantität des Kalksteins so vermindert, daß nur 2,5 oder 2,6 Aeq. desselben auf 2 Aeq. schwefelsaures Natron kommen.

Das Schwefelcalcium galt lange als in Wasser löslich; es ist demnach nicht zu verwundern, daß der Sodarückstand, welcher sich in Wasser nicht löst und Kalk enthält, als ein Sulfuret betrachtet wurde, welches in Folge seiner Verbindung mit dieser Basis unveränderlich und unlöslich geworden.

Thénard war der erste, der die Gegenwart eines Calciumoxysulfurets annahm. Bald darauf, im Jahre 1830, stellte Dumas dieselbe Hypothese auf und entwickelte sie so vollständig, daß sie ohne Anfechtung angenommen wurde. Auf die von Leblanc angegebenen und von den Fabrikanten in der Praxis angewendeten Mengen von Kalkstein und schwefelsaurem Natron sich stützend, berechnete er die Zusammensetzung jenes Calciumoxysulfurets und gab für dieselbe die Formel 2 CaS, CaO.

Dumas selbst hat weder von Rohsoda, noch von Sodarückständen Analysen veröffentlicht. Diesen Punkt muß ich als besonders wichtig hervorheben; denn der Widerspruch zwischen ihm und mir erstreckt sich nur auf theoretische Erörterungen und Resultate, nicht auf Versuche.

Gossage und Kynaston waren die ersten Chemiker, welche die Existenz des Calciumoxysulfurets in Abrede stellten und die in Rede stehende Theorie angriffen; die genauesten und bemerkenswerthesten Arbeiten über die Zusammensetzung der künstlichen Soda und über die Theorie ihrer Bildung verdanken wir aber Dubrunfaut [89] und namentlich Scheurer-Kestner. [90]

Die Rohsoda enthält vier Substanzen, welche als für ihre Zusammensetzung wesentlich angesehen werden dürfen und allein eine Rolle bei ihren Reactionen spielen; nämlich kohlensaures Natron, Schwefelcalcium, kohlensauren Kalk und Aetzkalk.

---

89 Les Mondes, 1864 p. 515.

90 Polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 130 und Bd. CLXXV S. 290.

Diese Substanzen machen im Ganzen etwa vier Fünftel oder 80 Proc. vom Gewichte der Rohsoda aus.

Als fremdartige Bestandtheile oder Unreinigkeiten — wenn auch nicht als zufällige Beimengungen, da sie stets vorhanden sind — kann man die Substanzen betrachten, welche durch die Steinkohlenasche, durch den im Steinsalze und im Kalkstein enthaltenen Thon, durch die Mauersteine der Oefen, durch die eisernen Gezähe ꝛc. in die Rohsoda gelangen. Dahin gehören Kohle, Thonerde, Kieselsäure, Eisenoxyd, Magnesia, Schwefelsäure, Chlorwasserstoffsäure.

Die Kohle ist in ganz freiem Zustande vorhanden; sie wird, wie die Kreide und aus demselben Grunde, stets im Ueberschusse angewendet. Die in der Rohsoda sich findende Menge beträgt gewöhnlich 1 bis 4 Proc., in den Rückständen 2 bis 6 Proc.

Die als fremdartiger Bestandtheil in der Rohsoda vorhandene Kieselsäure ist zum größten Theil direct in den Säuren löslich. Sie ist mit dem Kalk, der Thonerde, der Magnesia und einer beträchtlichen Quantität Natron verbunden; ein kleiner Theil dieses Alkalis geht in die Flüssigkeiten und die Waschwässer über; der größere Antheil bleibt in den Rückständen und dieses Natron ist für die Fabrication verloren; seine Menge in den Rückständen schwankt zwischen 1 und 4 Proc.

Außerdem finden sich in der Rohsoda, wenn auch immer nur in sehr geringer Menge, noch mehrere andere Substanzen, z. B. Ammoniak, Cyan, Mangan u. a. m.

Man betrachtet allgemein die Rohsoda als frei von Aetznatron, da durch Alkohol keine Spur von letzterem abgeschieden wird; dagegen ließe sich aber einwenden, daß das Aetznatron in wasserfreiem Zustande vorhanden seyn könne, da es in dieser Form in Alkohol unlöslich ist.

Dieser Einwurf wird aber durch folgenden Versuch sofort widerlegt: befeuchtet man Rohsoda mit Wasser, so gibt sie an Alkohol keine Spur von Alkali ab, selbst nicht nach längerer Berührung. Es ist einleuchtend, daß, wenn sie wasserfreies Natriumoxyd enthielte, sich dieses mit dem Wasser verbinden und dadurch unmittelbar in Alkohol löslich werden würde.

Die hier ausgesprochenen Behauptungen werden auch durch die nachstehenden Thatsachen bestätigt, welche gleichzeitig beweisen, daß die Rohsoda eine beträchtliche Menge Aetzkalk enthält.

Schüttelt man fein gepulverte Rohsoda mit kaltem Wasser und läßt sie mit demselben mehrere Tage stehen, so enthält die Flüssigkeit beinahe ausschließlich kohlensaures Natron und Aetznatron. Ihr Alkaligehalt ist verschieden und schwankt nicht selten in derselben Fabrik von 36° bis 42°

des Alkalimeters, und zwar kommen von diesem Gehalte 5° bis 15° auf das Aetznatron, auf das Schwefelnatrium hingegen nur einige Tausendtel.

Wäscht man dagegen die Rohsoda, anstatt sie mit dem Wasser umzuschütteln, auf dem Filtrum aus, so zeigt sie, gleichviel aus welcher Fabrik sie stammt, denselben alkalimetrischen Titer, als wie nach längerem Schütteln mit Wasser; allein ihr Gehalt an Aetznatron ist um das Zwei- bis Dreifache geringer wie bei dem vorhergehenden Versuche. Bei ersterem Versuche hatte nämlich der Kalk Zeit, auf das kohlensaure Natron einzuwirken und es in Aetznatron umzuwandeln; im zweiten Falle dagegen wird die in Rede stehende Reaction in Folge des raschen Auswaschens und weil man besorgt ist, die Vervielfältigung der Berührungspunkte zwischen dem Kalk und dem kohlensauren Natron zu vermeiden, sehr beschränkt und ein weit bedeutenderer Antheil des kohlensauren Natrons entgeht der Einwirkung des Aetzkalks.

Diese Versuche geben zwei sehr verschiedenartige Rückstände: der erstere, in welchem der Aetzkalk zu kohlensaurem Kalk umgewandelt ist, indem er eine äquivalente Menge kohlensaures Natron in Aetznatron verwandelt hat, übt keine Wirkung auf eine Lösung von kohlensaurem Natron mehr aus.

Der zweite Rückstand hingegen entzieht einer solchen Lösung rasch ihre Kohlensäure und veranlaßt die Bildung einer neuen Quantität Aetznatron, welche zusammen mit dem zuerst gebildeten Antheile derjenigen Quantität gleich ist, welche durch längere Berührung der Rohsoda mit dem Wasser unter Umschütteln direct entstanden seyn würde.

Es ist den Fabrikanten wohl bekannt, daß die Rohsoda mehr oder weniger Aetznatron liefert, nach der Art, in welcher man sie auslaugt; daher werden sie über die vorhin mitgetheilten Resultate meiner Versuche, falls sie dieselben nicht bereits selbst angestellt haben sollten, nicht erstaunt seyn. Uebrigens muß ich, um gerecht zu seyn, beifügen, daß bereits vor mir Hr. Scheurer-Kestner — durch Versuche, welche unter etwas abweichenden Verhältnissen angestellt wurden — nachgewiesen hat, daß die Bildung von Aetznatron durch die Einwirkung des Wassers nur langsam und mit der Hydratisirung des Calciumoxyds Schritt haltend, vor sich geht.

Ich betone diese Versuche, weil sie über den Zustand des Kalks in der Rohsoda und den Sodarückständen klaren Aufschluß geben.

Nach der von mir bekämpften Theorie von der Existenz des Calciumoxysulfurets $2\,CaS,\,CaO$ müßte der Kalk, da er nicht in freiem Zustande vorhanden ist, gar keine Wirkung auf das kohlensaure Natron

haben, namentlich bei niedrigen Temperaturen, und doch sind die Laugen immer mehr oder weniger caustisch. Dieß wird von Niemanden in Abrede gestellt.

Um eine so bestimmt erwiesene Thatsache zu erklären, sind demnach die Anhänger der so eben gedachten Theorie genöthigt, zu der wenig wahrscheinlichen Hypothese ihre Zuflucht zu nehmen, daß der Kalk in der Rohsoda in zwei verschiedenen Zuständen vorhanden sey; nämlich einmal im freien Zustande — dieser Antheil würde das kohlensaure Natron in Aetznatron verwandeln — und zweitens in gebundenem Zustande; letzterer Antheil würde in den Rückständen bleiben.

Es gibt jedoch Sorten von Rohsoda, welche nur 3 bis 4 Proc. Kalk in anderer Form als in der von Schwefelcalcium und kohlensaurem Kalk enthalten. Diese geringe Menge Kalk steht aber offenbar in gar keinem stöchiometrischen Verhältnisse zum Schwefelcalcium.

Allerdings ergibt die Analyse in manchen Sodasorten bis 10 Proc. freien Kalk; aber ihre Eigenschaft, eine äquivalente Menge kohlensaures Natron in Aetznatron umzuwandeln, beweist klar, daß der Kalk in solcher Rohsoda nicht mit dem Schwefelcalcium verbunden vorhanden ist. Ueberdieß geben diese verschiedenen Sorten von Rohsoda Rückstände, welche gar keinen oder nur einige Tausendtheile freien Kalk enthalten.

Die Fabrikrückstände enthalten, je nach der Art in welcher sie ausgelaugt wurden, 0,5 bis 4 Proc. freien Kalk.

Ich theile nachstehend eine von mir mit den Rückständen von Chauny angestellte Untersuchung mit, welche als Beispiel für ähnliche Untersuchungen dienen kann.

10 Grm. getrockneter und fein gepulverter Rückstände wurden einige Minuten lang mit 10 Grm. krystallisirtem kohlensaurem Natron und etwa 200 Kub. Cent. Wasser gekocht; dann wurde die Flüssigkeit vom Rückstande abfiltrirt und letzterer ausgewaschen. Die erhaltene Lösung wurde mit überschüssigem Chlorbaryum gefällt, um sie vom kohlensauren Alkali zu befreien; das Filtrat wurde mit dem Waschwasser vermischt und in zwei gleiche Theile getheilt.

Die erste Hälfte erforderte zu ihrer Neutralisation 3,2 Kub. Cent. Normalschwefelsäure; sie enthielt demnach 6,4 Alkalimetergrade Aetznatron und Einfach-Schwefelnatrium, die ganze Lösung also 12,8°.

Die andere Hälfte wurde in eine mit kaltem Wasser gefüllte Literflasche gebracht und mit verdünnter Schwefelsäure übersättigt; zur Abscheidung des Schwefelwasserstoffs waren 15,8 K. C. einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd erforderlich, von welcher 4 K. C. einem alkali-

metrischen Grad entsprechen: $\frac{15,8}{4} = 3,9^0$. Dieser Titer muß, um den Gehalt der ursprünglichen Flüssigkeit zu repräsentiren, verdoppelt werden, was für die Sulfurete $7,8^0$ gibt. Die erhaltenen 12,8 Alkalimetergrade müssen in folgender Weise vertheilt werden:

Sulfuret	$7,8^0$
Aetznatron	5^0

Diese 5^0 Aetznatron zeigen an, daß der Rückstand 1,425 Procent freien Kalk enthielt.

Eine andere Probe desselben Rückstandes, welcher 1,425 Proc. Kalk gibt, durch 5 Alkalimetergrade Aetznatron angezeigt, lieferte, nachdem sie durch längeres Kochen mit kohlensaurem Natron großentheils zersetzt worden war, dieselbe Menge von Aetznatron, nämlich 5^0 auf 10 Grm. Substanz.

Aus dieser Zersetzungsweise können wir auf die Zusammensetzung der Rohsoda schließen.

Wird die Rohsoda einige Stunden mit lauwarmem Wasser behandelt, so tritt sie ihre sämmtlichen löslichen Theile an letzteres ab.

Nehmen wir an, eine alkalimetrische Probe gebe für 5 Grm. Substanz 40^0, eine zweite Probe gebe 8^0 Aetznatron, und ein letzter Versuch $0,5^0$ Sulfuret, so folgern wir daraus, daß diese Soda enthält:

kohlensaures Natron	$31,5^0$
Aetznatron	8^0
Einfach-Schwefelnatrium . . .	$0,5^0$

Ein Theil desselben Rohsodamusters, ebenfalls 5 Grm., wird vier Stunden lang mit Wasser gekocht. Das kohlensaure Natron wird dadurch zum größten Theile zersetzt; anstatt 31^0 desselben bleiben mir nur noch $11,5^0$, und anstatt $0,5^0$ Sulfuret habe ich 20^0. Letztere erhalte ich durch die Zersetzung einer geschwefelten Verbindung; aber der Gehalt an Aetznatron bleibt derselbe, er beträgt stets 8^0, und ich schließe daraus, daß die fragliche Soda den Kalk nicht im Zustande von Oxysulfuret enthielt; denn wenn der Kalk in solcher Form darin vorhanden wäre, so würde er ebensogut das kohlensaure Natron in Aetznatron umsetzen können, wie die Kalkmenge, welche durch jene 8^0 repräsentirt wird.

Dieser Versuch, nebst demjenigen, wobei die Kohlensäure im kalten Wasser vom Natron zum Kalk übertritt, scheint mir auf das Klarste und Zuverlässigste zu beweisen, daß weder in der Rohsoda, noch in den Rückständen Calciumoxysulfuret enthalten ist.

Diese Behauptung wird auch noch durch die Analyse bestätigt. So fand ich in Rohsoda einen Ueberschuß an Kalk, welcher der Aetznatron-

menge entspricht, deren Bildung sie bei genügend langer Einwirkung des Wassers veranlaßt.

Andererseits habe ich mich überzeugt, daß ein im Laboratorium durch längere Behandlung einer käuflichen Rohsoda mit Wasser dargestellter Rückstand die hinreichende Menge von Schwefelwasserstoff- und Kohlensäure enthält, um sämmtlichen Kalk zu neutralisiren. Allerdings ist zuweilen zwischen 0,5 und 1,5 Proc. mehr Kalk vorhanden als jene Säuren sättigen können; dieser Umstand ist aber hinsichtlich der mit einander zu vergleichenden und zu beurtheilenden Theorien ohne Bedeutung, weil er ohne Zweifel dadurch bedingt wird, daß sehr geringe Mengen Kalk mit Kieselsäure und Thonerde verbunden sind.

Ich habe den Rückstand der Soda von Thann, von dem ich eine Probe der Gefälligkeit des Hrn. Scheurer-Kestner verdanke, der Analyse unterworfen und in demselben, als Mittel aus mehreren sehr gut übereinstimmenden Resultaten gefunden:

Schwefel	24,4
Calcium	41,0
Kohlensäure	11,0

entsprechend

Schwefelcalcium	54,9
kohlensaurem Kalk	25,0.

Scheurer-Kestner hatte bei der Analyse einer anderen, aus derselben Fabrik herrührenden Probe in derselben gefunden:

Schwefel	29,0
Calcium	49,1
Kohlensäure	13,7,

abgesehen von den fremdartigen Beimengungen (Kohle, Kieselsäure, Thonerde). Dieses Ergebniß stimmt mit den von mir erhaltenen Resultaten vollkommen überein, wie die nachstehende Berechnung auf 100 Gewichtstheile zeigt:

	Meine Analyse.	Scheurer-Kestner.
Schwefel	31,9	31,4
Calcium	53,6	53,5
Kohlensäure	14,3	15,0.

Diese Analysen entsprechen den von Scheurer-Kestner zur Sodafabrication angewendeten Mengen von schwefelsaurem Natron und kohlensaurem Kalk (100 Glaubersalz und 90 Kreide).

Berechnen wir nämlich den Schwefel (24,4) zu schwefelsaurem Natron und das Calcium (41,0) zu kohlensaurem Kalk, so erhalten wir:

schwefelsaures Natron	108,0
kohlensauren Kalk	102,5

oder

schwefelsaures Natron	100,0
kohlensauren Kalk	90,4.

Zu Chauny, wo mehr Kalkstein angewendet wird als zu Thann, erhielt ich bei mehreren Analysen des im Laboratorium durch längere Berührung der Rohsoda mit Wasser erhaltenen Sodarückstandes im Mittel nachstehende Zahlen:

Schwefel	20,40
Calcium	38,10
Kohlensäure	15,00

entsprechend

Schwefelcalcium	45,9
kohlensaurem Kalk	34,0.

Diese Verhältnisse entsprechen 100 schwefelsaurem Natron und 105 Kalkstein, welche zu Chauny angewendet worden.

Demnach wird durch die Zusammensetzung dieser Rückstände ebensowohl, wie durch ihre Eigenschaften der Beweis geliefert, daß sie keinen freien Kalk enthalten. Beide Rückstände bestehen aus Schwefelcalcium und aus kohlensaurem Kalk, und weichen nur in den Verhältnissen dieser beiden Substanzen von einander ab.

Wenn man im Verhältniß zum Glaubersalze mehr Kalkstein anwendete, so würde man ohne allen Zweifel eine Soda erhalten, welche einen Rückstand geben würde, der an kohlensaurem Kalk noch reicher seyn, aber dennoch nur aus diesem Salze und Schwefelcalcium bestehen würde, denn es gibt keine Ausnahme von der nachstehenden Regel: Jede fabrikmäßig dargestellte Rohsoda gibt nach genügend langer Berührung mit Wasser einen Rückstand, in welchem der Kalk vollständig gesättigt ist.

Da der Schwefel und das Calcium, welche in der Rohsoda enthalten sind, beinahe vollständig im Rückstande verbleiben, so bestätigen die im Vorstehenden mitgetheilten Analysen die allgemeine Ansicht der Fabrikanten, daß die aus der in Fluß befindlichen Soda hervordringende blaue Flamme keine schweflige Säure enthält. Wenn sich die Sache anders verhielte, so müßte das ursprüngliche Verhältniß gestört seyn, man würde im Rückstande weniger Schwefel und mehr Calcium finden, wohingegen wir gesehen haben, daß in der Fabrik von Thann, wie in den der Gesellschaft von Saint-Gobain gehörenden Werken dieses Verhältniß genau dem der angewendeten Rohmaterialien entspricht.

Es ist von geringer Wichtigkeit, ob der Schwefel während der Sodafabrication verbrennt oder nicht, da die Rückstände nicht benutzt werden; anders aber verhält es sich mit dem Natrium.

Es ist anerkannte Thatsache, daß das schwefelsaure Natron bei weitem nicht das theoretisch berechnete Ausbringen an Soda gibt. Manche Fabrikanten sind der Ansicht, daß der bei dem ersten Processe, bei der Darstellung der Rohsoda, stattfindende Verlust, von einer Verflüchtigung von Natrium herrührt. Dieß beabsichtige ich näher zu untersuchen. Feststehende Thatsache aber ist es, daß die Sodarückstände im Allgemeinen 3 bis 4 Proc. Alkali enthalten, welche für den Fabrikanten verloren sind.

Das während des Auslaugens sich bildende Schwefelnatrium entspricht einer äquivalenten Menge von kohlensaurem Natron und repräsentirt einen weiteren Verlust.

In einer früheren Abhandlung über das Schwefelcalcium wies ich nach, daß diese Verbindung, wenn auch nur in geringem Maaße, durch Wasser verändert wird und daß in Folge dieser Zersetzung ein Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium entsteht, übereinstimmend mit den Angaben von Rose.

Da das Bisulfhydrat (Zweifach-Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium) die Eigenschaft besitzt, die Schwefelsäure zu sättigen, so folgt daraus, daß das Probiren der Rohsoda durch Auslaugen derselben schwierig ist und in gewissem Grade unzuverlässige Resultate gibt.

Es kann sich nämlich eine gewisse Menge von Schwefelwasserstoff-Schwefelcalcium und selbst von Calciumoxyd den Alkalisalzen zugesellen, so daß man Gefahr läuft, den alkalimetrischen Grad viel zu hoch zu finden und sich sogar um mehrere Procente über diesen Grad zu täuschen. Man geräth hier zwischen zwei Klippen: die Rohsoda entweder zu wenig oder zu viel auszuwaschen. Diese Uebelstände lassen sich auf eine, wenn auch nicht streng genaue, doch sehr genügende Weise vermeiden, wenn man 30 Grm. der zu untersuchenden, durch ein Sieb geschlagenen Rohsoda mit 300 K. C. Wasser eine Stunde lang schüttelt. 50 K. C. der auf diese Weise erhaltenen Lösung entsprechen der zur gewöhnlichen Rohsodaprobe verwendeten Substanzmenge, nämlich 5 Grm.; der Rest dient zur Bestimmung des Aetznatrons und des Sulfurets.

Kürzlich haben E. Kopp [91] und W. Hofmann, ein auf den Sodawerken zu Dieuze angestellter junger Chemiker, Versuche veröffentlicht, welche, wenn sie ganz richtig wären, die Theorie von der Existenz des Calciumoxysulfurets bestätigen würden.

E. Kopp bemerkt, daß ein von W. Hofmann analysirter Soda-

---

[91] Seite 136 in diesem Bande des polytechn. Journals.

rückstand mit kohlensaurem Natron nur ganz unbedeutende Mengen Aetznatron gab, obgleich in diesem Rückstande über 12 Proc. Kalk gefunden worden waren.

Ich kann natürlich ein Resultat, dessen Richtigkeit zu prüfen nicht in meiner Macht steht, nicht in Abrede stellen; indessen erlaube ich mir zu bemerken, daß ich von zahlreichen verschiedenen Quellen herrührende Sodarückstände untersucht und unter denselben nicht einen einzigen gefunden habe, welcher eine so abnorme Zusammensetzung wie der in Rede stehende besessen hätte; denn außer einer sehr großen Menge von nicht an Schwefelwasserstoff und Kohlensäure gebundenem Kalk enthielt der von Hofmann analysirte Rückstand 7 Proc. Schwefelnatrium.[92] Ich betrachte den Rückstand, von welchem Kopp spricht, als eine Ausnahme und bin überzeugt, daß dieser geübte Chemiker die Zusammensetzung und die Reactionen desselben einer nochmaligen Untersuchung zu unterziehen nicht unterlassen wird.

Etwas näher will ich auf die unlängst von W. Hofmann[93] der Akademie eingereichte Mittheilung über das Calciumoxysulfuret eingehen; denn er bezieht sich auf Versuche, welche Jedermann leicht zu wiederholen und zu beurtheilen im Stande ist.

Zur Darstellung von Calciumoxysulfuret glüht Hofmann ein Gemenge von 2 Aequiv. schwefelsaurem Kalk und 1 Aequiv. Aetzkalk mit Kohle. Da er fand, daß die so dargestellte Verbindung nicht fähig ist, das kohlensaure Natron in Aetznatron zu verwandeln, so schloß er daraus, daß sie das Oxysulfuret ($2CaS, CaO$) sey, dessen Existenz bisher so sehr bestritten wurde. In Folge davon glaubt er sich berechtigt, in Uebereinstimmung mit Kopp den Sodarückstand als eine mit der in Rede stehenden identische Verbindung zu betrachten.

Bei den Versuchen, welche ich bezüglich Hofmann's Resultaten anstellte, überzeugte ich mich jedoch bald, daß sich unter den von ihm angegebenen Umständen Calciumoxysulfuret nicht bildet. Erhitzt man ein Gemenge von 2 Aequivalenten schwefelsaurem Kalk und 1 Aquivalent Aetzkalk mit überschüssiger Kohle zum Rothglühen, so reducirt sich das Schwefelsäuresalz und die eine Hälfte der bei dieser Zersetzung erzeugten Kohlensäure verbindet sich mit dem Kalk, während die andere Hälfte entweicht. Das so entstandene Gemenge von Schwefelcalcium und kohlensaurem Kalk ist natürlich nicht im Stande das kohlensaure Natron zu Aetznatron umzuwandeln. Es ist dieß ohne

---

92 Journal de Pharmacie et de Chimie, Januar 1866.
93 Comptes rendus, t. LXII p. 291; Februar 1866.

Zweifel die Substanz, welche Hofmann erhalten und für Oxysulfuret genommen hat.

Wird aber das oben angeführte Gemenge stärker erhitzt, so zersetzt sich der kohlensaure Kalk, wovon man sich leicht durch Untersuchung des bei Behandlung der geglühten Masse mit Salzsäure sich entwickelnden Gases überzeugen kann. Dieses Gas enthält keine Kohlensäure mehr; es ist Schwefelwasserstoff, welcher von einem Kupfer- oder Bleisalze vollständig absorbirt wird.

Nach der auf solche Weise vollständig bewirkten Zersetzung wandelt das erhaltene Product das kohlensaure Natron in Aetznatron um, und zwar nicht nur mit heißem, sondern auch mit kaltem Wasser; denn es ist in der That ein dem in der Rohsoda enthaltenen gleiches Gemenge von Kalk und Schwefelcalcium.

Hofmann stellt ferner die Behauptung auf, daß man seine neue Verbindung durch directes Glühen von Schwefelcalcium mit Aetzkalk erhalte. Diese Behauptung ist aber auch nicht richtig; denn das auf die angegebene Weise erhaltene Product ist ebenfalls ein bloßes Gemenge von Schwefelcalcium und freiem Kalk, welches gleich dem vorher besprochenen, dem kohlensauren Natron die Kohlensäure entzieht.

Meine im Vorstehenden mitgetheilten Untersuchungen führen zu folgenden Schlüssen:

1) Die Rohsoda ist ein Gemenge von kohlensaurem Natron, Schwefelcalcium, kohlensaurem Kalk und freiem Kalk.

2) Die nach Leblanc's Verfahren fabricirte Rohsoda gibt bei längerer Berührung mit Wasser, kaltem sowohl als warmem, eine ihrem Gehalte an freiem Kalk entsprechende Menge Aetznatron, und hinterläßt dabei einen Rückstand, worin sämmtlicher Kalk durch Schwefelwasserstoffsäure und Kohlensäure neutralisirt ist. Ein solcher Rückstand ist nicht fähig, das kohlensaure Natron, mit welchem er zusammengebracht wird, in Aetznatron umzuwandeln: er läßt sich durch kohlensaures Alkali zersetzen, ohne daß sich dabei die geringste Menge Aetznatron bildet, was aber unfehlbar geschehen würde, wenn in diesem Rückstande Kalk mit Schwefelcalcium verbunden enthalten wäre.

Die im Handel vorkommenden Rohsodasorten enthalten 6 bis 20 Grade Aetznatron, welche einem Gehalte an freiem Kalk von 3,5 bis 11,5 Proc. entsprechen.

3) Da die Sodarückstände, wie sie die Sodafabriken liefern, nicht unter Umständen erhalten werden, unter denen der Kalk auf das in der Rohsoda enthaltene kohlensaure Natron vollständig einwirken muß, so enthalten sie allgemein etwas freien Kalk, dessen Gegenwart und Menge

entweder durch die Analyse oder durch ihre Eigenschaft kohlensaures Natron in Aetznatron umzuwandeln, ermittelt werden kann.

Auf diese Weise habe ich mich überzeugt, daß manche Rückstände nur Bruchtheile von einem Procent freien Kalks enthalten; gewöhnlich aber enthalten sie 1 bis 3 Proc., zuweilen sogar 3 bis 6 Proc.

4) Je nach dem zum Auslaugen einer Rohsoda angewendeten Verfahren kann im unlöslichen Theile derselben freier Kalk zurückbleiben oder nicht.

Dieser Umstand erklärt es, wie manche Sodarückstände das kohlensaure Natron in Aetznatron überzuführen vermögen, während andere, in welchen der Kalk durch Kohlensäure vollständig gesättigt ist, diese Eigenschaft nicht besitzen.

5) Die Existenz des Calciumoxysulfurets ($2\,CaS, CaO$) ist bisher ebenso wenig erwiesen, als diejenige irgend einer anderen Verbindung von Kalk und Schwefelcalcium.

Die durch Glühen von Schwefelcalcium mit Kalk, sowie von schwefelsaurem Kalk mit Aetzkalk und Kohle erhaltenen Producte zeigen (bei jedem Verhältniß der einzelnen Gemengtheile) alle Eigenschaften eines bloßen Gemenges von Schwefelcalcium und Calciumoxyd.

CV.

Ueber die Fabrication des im Handel vorkommenden kohlensauren Ammoniaks; von J. Carter Bell.

Aus der Chemical News, vol. XII p. 303; December 1865.

Das kohlensaure Ammoniak wird gegenwärtig in den (englischen) Fabriken durch Zersetzung eines Gemenges von schwefelsaurem Ammoniak oder von Salmiak und gewöhnlicher Kreide dargestellt, welches man in Retorten erhitzt und der Sublimation unterwirft.

Zur Darstellung des schwefelsauren Ammoniaks wird das in den Flüssigkeiten der Leuchtgasfabriken (Gaswasser) enthaltene Ammoniak benutzt. Das Gaswasser wird nämlich erhitzt und dadurch fast das ganze flüchtige Ammoniak aus ihm ausgetrieben, welches man in Schwefelsäure leitet. Der Rückstand wird aus den Kesseln herausgenommen und auf kohlensaures Ammoniak verarbeitet. Man neutralisirt ihn hierzu mit

der erforderlichen geringen Säuremenge und dampft in großen, halbkugeligen, eingemauerten eisernen Pfannen zum Krystallisiren ab. Hat die Lauge den hinreichenden Concentrationsgrad erreicht, so läßt man sie erkalten, wobei sich Krystalle absetzen, oder sie wird noch heiß in besondere Krystallisirbottiche geleitet. Die Mutterlauge wird abgezogen, worauf die inneren Wandungen der Abdampfpfanne mit intensiv schwarzen Krystallen bedeckt erscheinen, welche, wenn Schwefelsäure zum Neutralisiren angewendet wurde, prismatische, bei Anwendung von Salzsäure hingegen kubische Form zeigen.

Die Krystalle werden aus der Pfanne herausgeschaufelt, mit Mutterlauge abgewaschen, mit Anwendung von Wärme wieder gelöst und in Kühlgefäßen umkrystallisirt. Aus dieser zweiten Lösung setzt sich ein reichlicher, hauptsächlich aus fremdartigen, in den Krystallen mechanisch eingeschlossen gewesenen Substanzen bestehender Niederschlag ab. Die Krystalle zeigen nach dem Trocknen eine schmutzig weiße Farbe; sie sind nun zu dem nächsten Processe, zur Umwandlung in kohlensaures Salz, fertig. Hierzu dienen gußeiserne Retorten von der Form langer Muffeln, und von etwa 7 Fuß Länge und $1\frac{1}{2}$ Fuß Tiefe, deren Brust rund ist und mittelst einer eisernen, durch Schrauben zu befestigenden Thür verschlossen werden kann. Je drei solcher Retorten werden in Dreieckform zusammen eingemauert und durch dieselbe Feuerung geheizt; sie communiciren mittelst eiserner Röhren mit einer Bleikammer, dem sogenannten Ballon (balloon), welcher etwa 6 Fuß Höhe, 8 Fuß Länge und $2\frac{1}{2}$ Fuß Breite hat. Diese Ballons stehen mit den Retorten in einer Reihe und ruhen auf Gerüsten, an welche sie mit eisernen Bändern befestigt sind. Am Boden jedes Ballons ist ein kleines Rohr angebracht, welches stets offen bleibt; aus demselben entweicht Dampf und tropft während des Betriebes fortwährend eine concentrirte Lösung von kohlensaurem Ammoniak ab, welche gesammelt und umsublimirt wird. Ohne dieses Sicherheitsrohr würde der Druck im Ballon so bedeutend werden, daß letzterer auffliegen könnte. Das Heizen der Retorten erfordert viel Aufmerksamkeit; denn in Folge zu starker Erhitzung derselben würden schwere Unfälle nicht zu vermeiden seyn.

Die Retorten werden in vier und zwanzig Stunden einmal mit einem Gemenge von kohlensaurem Kalk (in Form von Kreide) und Ammoniaksalz beschickt. Die Kreide wird vorher auf einer durch die Ueberhitze der Feuerungen erwärmten Eisenplatte scharf getrocknet. Die Retorten werden aber nicht auf einmal und zu gleicher Zeit beschickt, da in vielen Fabriken fünf bis sechs Sätze derselben (jeder aus drei Retorten und einem Ballon bestehend) vorhanden sind; onst würde die Arbeit zu

bedeutend werden und eine zahlreiche Bedienungsmannschaft erforderlich seyn. Deßhalb wird eine Retorte von jedem Satze zu derselben Stunde beschickt und zwar die erste um sieben Uhr Morgens, die zweite um eilf Uhr Mittags und die dritte um drei Uhr Nachmittags, so daß in dieser Zeit sämmtliche Retorten beschickt worden sind. Die Charge wird in den Retorten mit langem eisernen Gezähen, welche durch die in den Thüren derselben angebrachten Oeffnungen eingeführt werden, fleißig umgerührt, um die Zersetzung des Gemenges zu befördern.

Bevor eine neue Beschickung eingetragen wird, müssen die zu den Ballons führenden Verbindungsröhren gut gereinigt werden, da sie sich sehr leicht verstopfen. Der hauptsächlich aus Chlorcalcium bestehende Rückstand wird in eiserne Laufkarren gekrückt und auf einen unbebauten Platz gestürzt; die neue, sorgfältig abgewogene und möglichst innig durcheinander gemengte Beschickung (gewöhnlich aus 2 Th. Kreide und 1 Th. Ammoniaksalz zusammengesetzt) wird rasch in die Retorte eingetragen, die Thür geschlossen und verstrichen, und dann wird gefeuert.

Nachdem die Retorten ungefähr vierzehn Tage lang in Thätigkeit gewesen sind, werden die Ballons geöffnet; das noch mehr oder weniger unreine kohlensaure Ammoniak bekleidet als eine dicke Kruste, an welcher sich gewöhnlich mehrere, meist verschieden gefärbte Schichten unterscheiden lassen, die Seiten, den Boden und die Decke der Ballons. Die Verunreinigungen bestehen zum größeren Theile aus mechanisch mitgerissenem kohlensaurem Kalk und Chlorcalcium. Das Salz wird von den Wandungen des Ballons abgekratzt und letzterer zu einer neuen vierzehntägigen Campagne in Stand gesetzt. Wenn diese Ballons nicht die genügenden Dimensionen haben, so wird viel Salz mit den Wasserdämpfen fortgerissen und dadurch werden große Verluste herbeigeführt. An jedem Ballon ist ein kleines mit einem Holzpfropf zu verschließendes Schauloch angebracht, durch welches der Gang der Sublimation beobachtet werden kann.

Das unreine Salz wird in die Umsublimirungspfannen gebracht. Diese sind eiserne, etwa 16 Fuß lange und $2\frac{1}{2}$ Fuß tiefe, am Boden 2 Fuß 7 Zoll, am oberen Rande dagegen nur 2 Fuß weite Behälter, welche mit zwei eisernen Platten verschlossen werden. Jede dieser Platten ist mit vier, 1 Fuß im Durchmesser haltenden und 1 Fuß von einander entfernten Oeffnungen versehen, über welche conisch geformte Bleigefäße, die Helme oder Recipienten, mit flacher Decke gestellt werden. Ein solcher Helm besteht aus einem Bleibleche, dessen beide Enden durch Krampen und Keile zusammengehalten werden und

auf welches oben eine runde Scheibe von Bleiblech auflutirt ist; sie sind ungefähr zwei Fuß hoch. Die eisernen Sublimirgefäße sind in Mauerwerk eingelassen und an jedem Ende mit einer Feuerung versehen.

Sie werden alle vierzehn Tage beschickt; erst wird eine bestimmte Menge Wasser in sie gegossen, dann wird das umzusublimirende kohlensaure Ammoniak eingetragen. Darauf werden die Helme oder Recipienten auf die entsprechenden Oeffnungen der Deckel auflutirt und dann wird schwach angefeuert.

Die Regulirung der Temperatur erfordert große Aufmerksamkeit; denn da das Salz zwischen 49° und 54° C. sublimirt, so darf die Wärme nicht zu hoch gesteigert werden. In dem am Ende stehenden Recipienten ist ein kleines verschließbares Schauloch angebracht, durch das man beobachten kann, ob die Temperatur zu hoch ist, in welchem Falle das Feuer gedämpft wird; zu diesem Zweck wird gewöhnlich ein Thermometer angewendet.

Anstatt der viereckigen eisernen Pfannen werden auch wohl einzelne Sublimirtöpfe mit Hauben oder Helmen von Blei angewendet, welche entweder eingemauert und durch den Abzugscanal des Retortenofens erhitzt oder in ein Wasserbad gestellt werden.

Nach Verlauf von vierzehn Tagen sind die bleiernen Recipienten mit einem dicken Sublimate von gereinigtem kohlensaurem Ammoniak mehr oder weniger vollständig angefüllt; sie werden abgehoben und durch Lösen der Krampen und Keile auseinandergenommen. Da die Außenseite der erhaltenen Salzmasse meistens ziemlich schmutzig ist, so wird sie sauber abgeschabt; dann wird das Sublimat zerschlagen, in Gefäße (meistens aus Steinzeug) verpackt und so in den Handel gebracht.

Die Bleirecipienten werden sorgfältig ausgewaschen und wieder zusammengesetzt. Von der in den Umsublimirpfannen rückständigen Flüssigkeit wird ein kleiner Theil ausgeschöpft, der größere Theil aber bleibt in denselben zurück. Nachdem die Pfannen mit einer neuen Charge von rohem Carbonat beschickt worden, werden die Recipienten auflutirt und die Operation beginnt von Neuem.

CVI.

Ueber die Darstellung von Sauerstoffgas aus Chlorkalk; von F. Stolba.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XCVII S. 309.

In der letzten Zeit war in den chemischen Zeitschriften von einem Verfahren vielfach die Rede, reines Sauerstoffgas auf eine einfache Art aus Chlorkalk darzustellen. Diese Methode beruht auf der Einwirkung gewisser Metallsuperoxyde auf den Chlorkalk und besteht darin, daß man eine klar filtrirte Chlorkalk-Auflösung bei höherer Temperatur auf kleine Mengen dieser Metallsuperoxyde einwirken läßt, wozu Fleitmann [94] Kobaltsuperoxyd empfiehlt. Man gebraucht deßwegen eine klar filtrirte Lösung, weil eine trübe oder ein Gemenge von Chlorkalk mit Wasser beim Erwärmen sehr schäumt und äußerst leicht übergeht. Die Darstellung der klaren Chlorkalklösung ist umständlich und zeitraubend, und kann meinen Versuchen zufolge leicht umgangen werden, wenn man in folgender Art verfährt.

Der Chlorkalk wird mit ein wenig Wasser zerrieben, damit sämmtliche Klümpchen zertheilt werden, und man fügt während des Zerreibens fortwährend Wasser in kleinen Antheilen hinzu, bis ein dickflüssiger Brei entsteht. Diesen bringt man in einen geräumigen Glaskolben und fügt eine kleine Menge einer Lösung von salpetersaurem Kupferoxyd oder Chlorkupfer hinzu, und hierauf einige erbsengroße Stückchen Paraffin.

Ich wende deßwegen diese Kupfersalze an, weil sie, wie Böttger gezeigt hat, gerade so wirken wie Kobaltsalze und leichter zu beschaffen sind. Beim Erwärmen, wozu man sich entweder des directen Feuers oder eines Wasserbades bedienen kann, schmilzt das Paraffin und bedeckt den Brei mit einer Schicht, welche jedes unangenehme und störende Schäumen und Ueberlaufen verhindert. Die Gasentwickelung findet sehr ruhig und regelmäßig statt.

Obgleich alle Methoden aus dem Chlorkalk Sauerstoffgas darzustellen eine verhältnißmäßig geringe Menge von Sauerstoff liefern, weil nur eine dem sogenannten freien Chlor äquivalente Menge Sauerstoffgas, also z. B. bei Chlorkalk von einem Gehalt von 25 Proc. wirk-

---

[94] Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 157.

samen Chlors 5,6 Proc. Sauerstoffgas frei wird, so empfiehlt doch diese Methode die Leichtigkeit und Bequemlichkeit der Darstellung und die große Reinheit des erhaltenen Gases; auch ist der Chlorkalk ungemein billig und es kommen jetzt an wirksamem Chlor sehr reiche Sorten im Handel vor.

CVII.

Chemische Untersuchungen über das Wachs; von Liès-Bodart.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 749; März 1866.

Seitdem aus Amerika große Mengen von mehr oder weniger paraffinirtem, d. h. mit Paraffin verfälschtem Wachse zu uns kommen, ist eine genaue Methode zur Bestimmung des in dem Wachse enthaltenen Kohlenwasserstoffes $C^{54}H^{54}$ für die Consumenten ein wahrhaftes Bedürfniß geworden. Eine solche Methode habe ich aufgefunden; sie beruht auf zwei chemischen Vorgängen, auf einer Verseifung und einer Aetherbildung. Die Analyse selbst wird auf die im Nachstehenden ausführlich mitgetheilte Weise ausgeführt.

Zunächst bemerke ich, um Wiederholungen zu vermeiden, daß ich ausschließlich mit aus böhmischem (Kali-) Glase angefertigten Gefäßen arbeite, da dieselben, ohne zu springen oder zu reißen, plötzliche Temperaturwechsel ertragen.

5 Grm. des paraffinirten Wachses löse ich in 50 Kub. Centimeter Amylalkohol auf, indem ich beide Substanzen im Wasserbade auf 100° C. erhitze. Andererseits erhitze ich 100 K. C. rauchende, vorher mit ihrem halben Volum Wasser verdünnte Schwefelsäure gleichfalls auf 100° C., setze sie dem Amylalkohol zu und fahre mit dem Erhitzen so lange fort, bis jede Blasenbildung gänzlich aufgehört hat; dann lasse ich erkalten.

In dem Kochgefäße findet sich nun ein leicht herausnehmbarer Kuchen, dessen Gewicht mehr als das Doppelte von dem angewendeten Wachse beträgt; derselbe besteht aus einem Gemenge von Paraffin, Melylalkohol (Melisin), cerotinsaurem und palmitinsaurem Amyloxyd, in welchem die drei letztgenannten Bestandtheile durch die Einwirkung der überschüssigen Schwefelsäure bereits etwas verändert sind.

Diesen Kuchen behandle ich im Wasserbade bei 100° mit 50 K. C. englischer Schwefelsäure (SO^3, HO), und 25 Kubik-Centimeter Nordhäuser Schwefelsäure; die Zersetzung, welche sehr ruhig vor sich geht, erfordert etwa zwei Stunden Zeit. (Jedenfalls muß man so lange mit

der Behandlung fortfahren, bis sich nicht die kleinste Gasblase mehr bildet, selbst nicht beim Umrühren mit einem Glasstabe; es ist wesentlich, daß Alles, mit Ausnahme des Paraffins, verkohlt wird.)

Nach dem Erkalten hat sich ein kohliger Kuchen gebildet, welcher ausgepreßt und bei 100° in 50 K. C. Amylalkohol gelöst, dann auf ein Filter gebracht wird, welches sich in einem Glastrichter befindet, der mit einem mit kochendem Wasser gefüllten Mantel von Weißblech umgeben ist (ohne diese Vorsicht würde die Flüssigkeit nicht hindurchgehen); in diesem Trichter wird der Kuchen mit 50 K. C. Amylalkohol und darauf mit derselben Quantität ausgewaschen, so daß im Ganzen 150 K. C. Flüssigkeit erhalten werden. Diese Flüssigkeit wird auf 100° erhitzt und dann mit 70 K. C. englischer Schwefelsäure, also mit beiläufig der zur Umwandlung des Amylalkohols in Sulfamylsäure erforderlichen Menge versetzt; diese letztere Säure löst, wie Roard zuerst beobachtet hat, das Paraffin nicht; darauf erhitzt man das Ganze noch zehn Minuten lang.

Nach dem Erkalten erhält man einen Kuchen von noch unreinem Paraffin, welches man nach dem Roard'schen Verfahren reinigt.

Ist die Verkohlung gut gelungen, so genügen zwei Reinigungen; das Gewicht des bei der letzten erhaltenen Kuchens gibt genau die Menge des vorhandenen Paraffins an.

Bei diesem Verfahren wird das Paraffin nicht angegriffen, was dagegen bei Anwendung von reiner Nordhäuser Schwefelsäure in merklichem Grade der Fall seyn würde, daher die Methode von Landolt [95] nicht hinlänglich genau ist.

Will man die Producte der Verseifung des Wachses erhalten, so verfährt man in folgender Weise:

20 Grm. reines Wachs löst man bei einer Temperatur von 100° im Wasserbade in 50 K. C. Amylalkohol und setzt 50 K. C. der Schwefelsäure, welche zu der ersten Verseifung gedient hat und gleichfalls auf 100° erhitzt worden ist, hinzu. Nachdem man kurze Zeit umgerührt hat, nimmt man das Gefäß vom Feuer und stellt es in kaltes Wasser. Man erhält einen Kuchen A und einen dicken Brei B. Ebenso behandelt man eine zweite Portion von 20 Grm. Wachs, welche gleichfalls einen Kuchen A und einen Brei B gibt.

Die Kuchen A löst man bei 100° in 50 K. C. Amylalkohol und setzt, wie vorhin, 50 K. C. von derselben Schwefelsäure hinzu.

---

[95] Polytechn. Journal Bd. CLX S. 224.

Diese dritte Operation gibt einen Kuchen A′ und einen Brei B′.

Den Kuchen A′ behandelt man auf dieselbe Weise wiederholt; nach fünf Operationen hat der letzte Kuchen sein Ansehen gänzlich verändert; er ist weiß, seidenartig glänzend, sehr fettig anzufühlen und läßt sich mit der größten Leichtigkeit kneten. Er besteht aus fast chemisch reinem Melylalkohol, nur mit einer geringen Menge cerotinsaurem Amyloxyd verunreinigt, von welchem er leicht befreit werden kann. Zu diesem Zwecke erhitzt man ihn mit gewöhnlichem Alkohol bis zum Sieden, wobei der Melylalkohol in Lösung geht, während ein schweres Oel zurückbleibt, welches beim Erkalten in oolithischer Form erstarrt (die Größe der Kugeln variirt mit der Menge der Substanz; ich habe dieselben von Haselnußgröße, ferner vom Volum kleiner Erbsen bis hinab zur Größe von klarem Fischroogen erhalten). Jedenfalls ist dieser Körper, der bei 44° C. schmilzt, cerotinsaures Amyloxyd.

Wenden wir uns nun zu dem vom kochenden Amylalkohol gelösten Antheile. Beim Erkalten des Lösungsmittels gesteht das Ganze zu einer Art Kleister von glänzend weißer Farbe und seidenartigem Glanze, welcher bei 86° schmilzt; es ist dieß der schöne, von Brodie dargestellte und beschriebene Körper.

Man gießt die verschiedenen Breie B, B′ u. s. f. zusammen und bringt sie in eine große Menge Wasser, die ich mit C bezeichnen will. An der Oberfläche erscheint eine starre Substanz und sobald sich die Flüssigkeit C geklärt hat, zieht man sie ab und bringt die erwähnte Substanz auf ein Filter, um sie von der ihr noch anhängenden Schwefelsäure durch sorgfältiges Auswaschen zu befreien, schmilzt sie dann unter Wasser und behandelt sie mit Aether, der das cerotinsaure und palmitinsaure Amyloxyd löst, auf den Melylalkohol aber gar nicht oder nur sehr wenig wirkt.

Nach dem Verdampfen des Aethers bleibt in dem Glase ein Gemenge von Oel und einem krystallisirten Körper zurück; man bringt dasselbe auf ein Filter, welches mittelst der bereits erwähnten Vorrichtung auf mindestens 20° erwärmt erhalten wird, wobei nur das Oel abfließt.

Dieser sonderbare Körper — Duffy's palmitinsaures Amyloxyd — kann gewissermaßen als Thermometer dienen. Jeden Morgen, wenn ich in das Laboratorium komme, finde ich dieses Oel starr; sobald aber die Temperatur durch den Ofen über 14° C. gesteigert worden ist, wird es wieder flüssig.

Ich behalte mir vor, der Akademie demnächst eingehendere Mittheilungen über diese Verseifungs- und Aetherbildungsproducte des Wachses

vorzulegen; wenn ich mir erlaube, ihr hiermit eine unvollendete Arbeit zu überſenden, ſo geſchieht dieß deßhalb, um meine Anſprüche an dieſe Unterſuchungen zu ſichern; denn dieſe Mittheilung bildet den Ausgangspunkt für zukünftige, ſehr wichtige Arbeiten über das Wachs und die Fettkörper im Allgemeinen. Es würde von großem Intereſſe ſeyn, auf dieſe Körper in Gegenwart eines ätherificirenden Mediums den von Frémy aufgefundenen Verſeifungsproceß mit Schwefelſäure anzuwenden.

CVIII.

Neue Beobachtungen über die fetten Oele; von J. Nicklès.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVI p. 88; Februar 1866.

Im Handel kommt unter dem Namen Aprikoſenöl ein aus dem Süden zu uns gelangendes Fettöl vor, welches dem ſogenannten Süßmandelöle[96] gleicht, und, obgleich es billiger iſt als dieſes, die weſentlichſten Eigenſchaften desſelben beſitzt. Es iſt daher nicht zu verwundern, daß das aus dem Droguenhandel oder aus Apotheken bezogene Süßmandelöl ſtets eine mehr oder weniger bedeutende Menge Aprikoſenöl enthält.

Ich ſelbſt war in der Lage, von der Richtigkeit dieſer Thatſache mich überzeugen zu können, und zwar bei einer Streitigkeit über ein Mandelöl, welches die eine der Parteien für tadellos erklärt hatte, während die Gegenpartei einen ſtarken Verdacht bezüglich der Reinheit des Oeles ausgeſprochen hatte, ohne jedoch denſelben thatſächlich begründen zu können.

Im Verlaufe der Unterſuchungen, welche ich zu dieſem Behufe anſtellen mußte, fand ich eine Reaction auf, welche allerdings auch andere Fettöle zeigen, die aber dem Aprikoſenöl in ſehr hohem Grade eigen iſt,

---

[96] Zur Gewinnung des Süßmandelöles wählt man friſche Mandeln aus und nimmt ohne Unterſchied ſüße und bittere Mandeln; denn alles in ihnen enthaltene Fettöl iſt, welchen Geſchmack ſie auch ſelbſt haben mögen, ſüß. Gewöhnlich gibt man den bitteren Mandeln vor den ſüßen den Vorzug, da ſie billiger ſind und die Parfümeurs die Preßrückſtände wegen ihres feinen Geruches gerne kaufen. (Vgl. „Die Fette. Lehre von den natürlichen Fettkörpern, welche techniſche Anwendung finden. Nach Theod. Chatean bearbeitet von Dr. Hugo Hartmann. Leipzig 1864.“)

nämlich mit gepulvertem Kalkhydrat[97] eine Emulsion zu bilden, welche, selbst in der Kälte, nach und nach eine salbenartige Consistenz annimmt. Mandelöl hingegen bildet mit dem genannten Reagens keine Emulsion, sondern bei ruhigem Stehen scheidet sich das Kalkpulver allmählich wieder ab und das Oel nimmt seine frühere Klarheit wieder an.

Enthält aber das Mandelöl eine gewisse Menge Aprikosenöl, so bildet es beim Umrühren mit Kalkhydrat eine Emulsion und setzt nach einiger Zeit eine salbenartige Substanz ab, welche sich in der Kälte abfiltriren läßt; dieselbe entsteht aus dem fremden Oele, denn in reinem Mandelöle bildet sie sich nicht, auch dann nicht, wenn vorher mit Aprikosenöl versetztes Mandelöl von diesem Oele durch Behandlung mit Kalkhydrat und kaltes Filtriren befreit worden war.

Mittelst des Kalkhydrats ist man demnach im Stande, nicht allein die Gegenwart von Aprikosenöl im Mandelöle nachzuweisen, sondern auch beide Oele von einander zu trennen. Wenn nun aber eine solche Trennung in chemischer Hinsicht von Nutzen seyn kann, so ist dieß vom ökonomischen Standpunkte aus keineswegs der Fall, indem die Behandlung mit Kalkhydrat diese Fettkörper zum Ranzigwerden prädisponirt.

Die salbenartige Substanz, welche weder ein Oel, noch eine Seife ist, schmilzt im Wasserbade zu einer klaren, beim Erkalten erstarrenden Flüssigkeit, welche leichter ist als Wasser und daher auf kochendem Wasser in einer zusammenhängenden Schicht schwimmt. In heißen Oelen löst sie sich, scheidet sich aber beim Erkalten derselben in Form einer mehr oder weniger starken weißen Trübung wieder aus, die sich durch Filtriren beseitigen läßt.

Da sie im Wasserbade schmilzt, so kann man sie vom überschüssigen Kalke leicht und einfach durch Filtriren in der Wärme mit Anwendung eines dazu eingerichteten Trichters (z. B. mit dem Plantamour'schen Wasserbadtrichter) befreien. In diesem Zustande ist die in Rede stehende salbenartige Substanz in Schwefelkohlenstoff löslich, namentlich wenn sie in einem Oele suspendirt ist.

Von Mineralsäuren wird sie bei Anwendung von gelinder Wärme zersetzt, indem die Säuren sich mit der Kalkerde verbinden; dann wird das Aprikosenöl wieder frei, hat aber die Eigenschaft, mit Kalkhydrat eine Emulsion zu bilden, nicht verloren.

Bei der Untersuchung eines Mandelöls, welches des Versatzes mit

---

97 Das angewendete Kalkhydrat wurde in reinem Zustande einfach durch Löschen von gebranntem Kalk mit destillirtem Wasser dargestellt. Das erhaltene Product war pulverförmig und enthielt 24 Proc. Wasser, entsprechend der Formel CaO,HO.

einer merklichen Menge Aprikosenöl verdächtig ist, verfahre ich, um die Gegenwart des letzteren nachzuweisen, folgendermaßen: Etwa 10 Grm. des zu prüfenden Oeles schüttle ich mit einer geringen Menge (etwa 1,5 Grm.) Kalkhydrat, erhitze dann im Wasserbade oder auf andere Weise, aber vorsichtig, so daß das Oel nicht über 100° C. erwärmt wird, und filtrire nun warm, entweder in einem Trockenschranke oder durch einen Wasserbadtrichter, damit die salbenartige Substanz in Lösung bleibt.

In den meisten Fällen wird die ölige Flüssigkeit nach dem Filtriren beim Erkalten trübe und weiß, was man natürlich durch Eintauchen des das Oel enthaltenden Probirgläschens in kaltes Wasser oder besser noch in Eis, beschleunigen kann.

Ist die Trübung einmal da, so kann man sie nach Belieben durch Erwärmen und Abkühlen zum Verschwinden bringen und wieder erscheinen lassen, so daß man mit einem solchen Präparate eine Art von Thermometer anfertigen kann, dessen äußeres Ansehen gewisse feste Temperaturgrenzen erkennen läßt.

Das Aprikosenöl wird in Südfrankreich im Großen dargestellt. Da es billiger ist als Mandelöl, so wird es diesem gewöhnlich zugesetzt, wenn es nicht rein und einfach als solches verkauft wird. Allerdings sind beide Fälle vorgekommen; allein die Mandelöle enthalten als die feineren häufig eine gewisse Menge Aprikosenöl und geben dann natürlich die beschriebene Reaction, was bei dem durch Auspressen der bitteren und süßen Mandeln erhaltenen reinen und unverfälschten Mandelöle nicht der Fall ist.

Mittelst des beschriebenen Verfahrens ist man leicht im Stande, einen Zusatz von 1 Proc. Aprikosenöl zu entdecken; die im Handel vorkommenden Mandelöle enthalten indessen stets weit mehr, denn sonst würden sie zu höheren Preisen verkauft werden.

Eine andere Methode, beide Oele von einander zu unterscheiden beruht auf ihrem verschiedenen Verhalten gegen Kupfer. Bringt man einen Tropfen des einen oder des anderen dieser Oele auf ein Messingblech, so erscheinen sicher beide nach wenigen Stunden grün gefärbt. Wenn aber das zu prüfende Oel vorläufig in der geeigneten Weise mit Kalkhydrat behandelt wurde, so zeigt sich ein auffallender Unterschied. Das Aprikosenöl färbt sich nämlich immer noch binnen achtzehn bis vierundzwanzig Stunden grün, während das Mandelöl auf dem Messingbleche in dieser Zeit unverändert bleibt und Tage, ja selbst Wochen, vergehen, ohne daß sich die geringste Veränderung bemerken läßt.

Da Mandelöl in der Kälte nicht gerinnt, so könnte man sich ver-

sucht fühlen, dasselbe bei feinen mechanischen Arbeiten, z. B. in der Uhrmacherei, als Schmieröl anzuwenden, weil es, nachdem es mit Aetzkalk behandelt worden, das Messing nicht angreift; allein man möge sich davor wohl hüten, denn das Mandelöl ist, selbst wenn es mehrere Wochen über Aetzkalk oder Aetzbaryt gestanden hat, doch immer noch etwas trocknend und wird später dick. Dieser Zeitpunkt tritt, so viel ich bemerkt zu haben glaube, in spätestens drei Monaten, nachdem das Oel auf das Messing gebracht wurde, ein.

Die Eigenschaft, in Berührung mit Kupfer sich grün zu färben, besitzen bekanntlich alle Fettsubstanzen; diese Färbung kann durch Behandlung mit Kalk- oder Baryterdehydrat verzögert werden[98]; ist aber die mineralische Basis durch Filtriren abgeschieden, so wird das Oel rascher grün, als wenn die Basis in ihm suspendirt bleibt. Kohlensaure Alkalien verhindern dieses Grünwerden nicht, sie scheinen es vielmehr zu begünstigen.

Wenn auch alle Fettöle die Eigenschaft besitzen, mit Kalkwasser eine Emulsion zu bilden, so zeigen sie doch nicht das gleiche Verhalten gegen gepulvertes trocknes Kalkhydrat. Das Süßmandelöl ist übrigens nicht das einzige Oel, welches diese Ausnahme macht; denn ebenso verhalten sich Olivenöl und Colzaöl.

Hanföl, Mohnöl, Erdnußöl, Wallnußöl und Leinöl geben mit Kalkhydrat mehr oder weniger von dieser salbenartigen Masse; Baumwollsamenöl gibt aber nur sehr wenig.[99] Ich muß indessen bemerken, daß ich hinsichtlich des Ursprungs und der Reinheit dieser Oele weit weniger sicher bin, als dieß bezüglich des Olivenöls, des Colzaöls, des Süßmandel- und des Aprikosenöls, welche ich zu meinen Versuchen angewendet habe, der Fall ist.

Ricinusöl bildet mit Kalkhydrat binnen kurzer Zeit ein sehr dickes Coagulum. Ebenso verhält sich das Harzöl, welches allerdings nicht zu den Fettkörpern gehört.

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich, daß bei einer Temperatur unter 100° Celsius:

1) pulverförmiges Kalkhydrat auf Colzaöl, Olivenöl und Süßmandelöl ohne Wirkung bleibt;

2) dieses Reagens in anderen Oelen, besonders in Aprikosen- und

98 Durch Einwirkung der Sonnenstrahlen lassen sich diese Oele ziemlich gut entfärben; ich besitze Proben von Oliven- und Süßmandelöl, welche in Folge einer längere Zeit fortgesetzten Insolation vollkommen farblos geworden sind.

99 Ueber das Baumwollsamenöl s. m. polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 233.

Ricinusöl, ein mehr oder weniger dickes Coagulum bildet, welches in heißen Fettölen löslich ist, sich aber aus denselben beim Erkalten wieder ausscheidet;

3) dieses Coagulum durch Filtriren sich abscheiden und isoliren läßt, so daß es möglich ist, das theurere Oliven- und Süßmandelöl von dem billigeren Aprikosenöl zu befreien;

4) dieses Coagulum selbst dann noch entsteht, wenn das nicht coagulirbare Oel nur etwa ein Procent Aprikosenöl enthält.

Diese Thatsachen können in allen den Fällen verwerthet werden, wo nachgewiesen werden soll, ob ein durch Kalkhydrat nicht coagulirbares Oel mit einem durch dieses Reagens gerinnenden oder eine Emulsion gebenden Oele versetzt worden ist. Ein Beispiel dieser Verfälschung haben wir im Mandelöle gehabt; auch Olivenöl und Colzaöl sind derartigen Versätzen nicht weniger unterworfen.

CIX.

Neues Verfahren der Saftgewinnung aus Runkelrüben, von R. de Massy in Busigny.

Nach Mittheilungen des Journal des fabricants de sucre besteht dieses, kürzlich in Gegenwart vieler Fabrikanten im Großen geprüfte Verfahren, von welchem der Erfinder die größten Vortheile verspricht, wesentlich in Folgendem:

Der von der Reibe kommende Rübenbrei wird, mit 7 Tausendteln Kalk gemischt, auf 50—60° C. erhitzt, und so eine Art kalte Scheidung erzielt. Das Gemisch kommt nun in ein geschlossenes conisches Gefäß, welches mit dem eigentlichen Saftgewinnungsapparate verbunden ist, in den der Brei durch Dampfdruck befördert wird.

Dieser Apparat besteht aus einem äußeren durchlöcherten vertical stehenden Blechcylinder, und einem in demselben befindlichen etwas engeren Cylinder, gleichfalls aus Blech. In dem so entstehenden ringförmigen Raume steckt ein Futter aus Gummi, und die innere Fläche des äußeren Cylinders ist mit Leinwand gefüttert. Der geschiedene Brei fließt durch einen weiten seitlichen Hahn in den Raum zwischen dem durchlöcherten Mantel und dem Gummifutter, und läßt in Folge des eigenen und des Dampfdruckes einen Theil Saft ausfließen; dann läßt man hydrostatischen

Druck zwischen dem inneren Cylinder und dem Gummifutter wirken und drückt so mittelst dieses letzteren den Brei vollends aus. Die erhaltenen äußerst trockenen Rückstände betragen nur 11 Procent vom Gewicht der Rüben.

Ein solcher Apparat soll soviel Rüben verarbeiten wie fünf Pressen; der etwas trübe aber vollkommen gesunde Saft wird saturirt und filtrirt, worauf er ein schönes Aussehen hat. Vielleicht wird es gut seyn, vor der Saturation noch etwas Kalk zuzusetzen.

Die Vortheile alle aufzuzählen, welche der Erfinder diesem Verfahren vindicirt, dürfte überflüssig erscheinen, da es doch noch fraglich erscheint, ob sie alle in dem versprochenen Maaße erreicht werden. Einstweilen ist die größte, allgemein aufgeworfene Frage die, ob die Rückstände als Viehfutter zu gebrauchen seyn werden, oder ob dieselben direct als Dünger verwerthet werden müßten. In Frankreich wenigstens wird der Erfolg wahrscheinlich von diesen Verhältnissen abhängen.

Eingehendere Berichte über die Einzelheiten der Arbeit erscheinen noch sehr erwünscht.

CX.

Ueber die Bestandtheile der Seide, von Dr. Emil Cramer aus Hamburg.

Im Auszug aus dem Journal für praktische Chemie, 1865, Bd. XCVI S. 76.

Man nimmt gewöhnlich nach den Untersuchungen von Mulder [100] in der Seide einen Eiweißgehalt von circa 24 Proc. an. Um zu erfahren, ob wirklich dasselbe als Bestandtheil der Seide zu betrachten sey, stellte der Verf. einen Versuch mit frischen Cocons an, da durch den Tödtungsproceß der Puppen das Eiweiß nothwendig gerinnen muß und daher das Albumin in der rohen Seide nicht mehr durch seine charakteristischen Eigenschaften nachgewiesen werden kann. Das nicht geronnene Albumin ist bekanntlich dadurch charakterisirt, daß es in Wasser löslich ist, daß es weder freiwillig noch auf Zusatz von Essigsäure gerinnt, daß es aber durch Erhitzen der Lösung in den coagulirten Zustand übergeht.

---

100 Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. XXXVII S. 594 und Bd. XL S. 253; polytechn. Journal (1836) Bd. LXII S. 118.

Eine Anzahl zerschnittener Cocons wurde nach Entfernung der noch lebenden Puppen bei einer Temperatur von 40 — 50° C. vorsichtig mit Wasser extrahirt, dasselbe dann abgegossen und bei derselben Temperatur concentrirt. Die so erhaltene Flüssigkeit enthielt Seidenleim, coagulirte aber nicht beim Kochen, und erzeugte auch mit Ferrocyankalium und etwas Essigsäure keinen Niederschlag, so daß die Abwesenheit von Albumin dadurch erwiesen zu seyn scheint.

Den Fibroin-Gehalt der Seide bestimmte Mulder zu 53 — 54 Proc. dadurch, daß er die rohe Seide mit concentrirter Essigsäure auskochte und den Rückstand nach dem Auswaschen als reines Fibroin wog. Der Verf. erhielt dagegen 66 Proc., indem er das Fibroin auf einem anderen Wege isolirte. Die bei 120° C. getrocknete Seide wurde nämlich im Papin'schen Digestor sechsmal nach einander zwei bis drei Stunden lang bei dem Drucke von drei Atmosphären mit Wasser ausgezogen, wobei die Verdampfungsrückstände der letzten Auskochungen nur sehr unbedeutend waren. Auch Aether zog bloß noch Spuren fettähnlicher Körper aus. Wurde dagegen das Fibroin längere Zeit der Luft ausgesetzt, so konnte auf gleiche Weise ungefähr doppelt so viel in Wasser lösliche Substanz erhalten werden.

Der bedeutende Unterschied zwischen seinem und dem Mulder'schen Resultate bestimmte den Verf., fernerweit zu untersuchen, ob sich dem analysirten Fibroin noch durch Behandlung mit Essigsäure ein Stoff entziehen lasse, der mit dem Mulder'schen Albumin verglichen werden konnte. Wäre dieß der Fall gewesen, so hätte die Zusammensetzung nach der Behandlung mit Essigsäure eine wesentlich verschiedene seyn müssen. Dieß traf jedoch nicht ein, vielmehr war die Zusammensetzung so wenig geändert, wenngleich ein Gewichtsverlust von 6 Proc. stattgefunden hatte, daß der Verf. die dem Fibroin durch Essigsäure entzogenen Substanzen nicht für Zersetzungsproducte des Fibroins hält.

Nach Städeler's Untersuchungen [101] liefert das Fibroin mit Schwefelsäure Leucin und Tyrosin; da jedoch dabei noch ein dritter Stoff zu entstehen scheint, so hat der Verf. diese Reaction einer abermaligen Prüfung unterworfen. Zu diesem Zwecke wurde eine größere Menge Fibroin sehr anhaltend mit Schwefelsäure in den bekannten Verhältnissen gekocht, dann mit Kalk neutralisirt und das Filtrat concentrirt. Hierbei scheidet sich viel Gyps und Tyrosin aus; die davon abfiltrirte Mutterlauge wurde sodann durch Behandeln mit Barytwasser und darauf folgende Fällung

---

[101] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXI S. 12.

mit kohlensaurem Ammoniak von den letzten Antheilen Gyps befreit, zum Syrup verdampft und mit Weingeist ausgezogen. Die erhaltene Lösung enthielt neben einer syrupartigen Masse das Leucin, während eine bröckliche Masse zurückblieb, die sich mit Hinterlassung von etwas Tyrosin leicht in Wasser löste. Die wässerige Lösung enthielt noch Baryt, sie wurde deßhalb vorsichtig mit verdünnter Schwefelsäure gefällt und das Filtrat durch Verdampfen concentrirt, worauf harte, süß schmeckende, in 4,2 Th. Wasser lösliche Krystalle anschossen, deren Analyse zu der Formel des Glycins $C^4H^5NO^4$ führte. Wie es scheint, bildet sich das Glycin erst durch längeres Kochen mit Schwefelsäure. Bei ungenügendem Kochen erhält man neben Tyrosin und Leucin eine ansehnliche Menge eines süßschmeckenden Syrups.

Der Seidenleim, für den der Verf. den Namen Sericin vorschlägt, hat mit den gewöhnlichen Leimarten das gemein, daß seine Lösung bei hinreichender Concentration zu einer Gallerte gesteht, er unterscheidet sich aber wesentlich davon durch seine Zersetzungsproducte. Zu seiner Darstellung zieht man die Seide mit Wasser aus, und fällt die klare Flüssigkeit mit Bleiessig. Der Niederschlag besteht aus fest zusammenhängenden Klumpen, die sich gut auswaschen lassen. Man zersetzt schließlich mit Schwefelwasserstoff und concentrirt das Filtrat auf ein mäßiges Volumen. Dann setzt man so viel Weingeist zu, daß ein bleibender Niederschlag entsteht, welcher den schwer aus der Flüssigkeit entfernbaren Rest des Schwefelbleies, sowie den größten Theil der unorganischen Salze mit niederreißt. Das farblose Filtrat wurde nun mit Weingeist vermischt, wodurch Leim in farblosen dicken Flocken gefällt wurde.

Der Seidenleim bildet ein farbloses, geruchloses Pulver, das mit Wasser übergossen bedeutend aufquillt und sich leichter in heißem Wasser als gewöhnlicher Leim auflöst. Gerbsäure erzeugt einen weißen, dickflockigen Niederschlag. Gelbes und rothes Blutlaugensalz bringen in der mit Essigsäure versetzten Lösung keinen Niederschlag hervor. Aus den Analysen dieses Körpers läßt sich die Formel $C^{30}H^{25}N^5O^{16}$ berechnen. Der durch Erhitzen mit Wasser im Papin'schen Digestor erhaltene Stoff ist nicht mehr mit dem gewöhnlichen Seidenleime identisch, da er mit Wasser nicht mehr gelatiniren kann.

Der Seidenleim steht dem Fibrin ziemlich nahe, da er mit Schwefelsäure behandelt Leucin und Tyrosin liefert. Außerdem entsteht noch ein anderer Körper, der aber kein Glycin ist. Der Verf. nennt denselben Serin.

Um das Serin in größerer Menge darzustellen, behandelt man Seide

mehrmals mit derselben Quantität siedenden Wassers und verdampft die Lösung dann soweit, daß sie 7 — 8 Proc. Seidenleim enthält. Darauf wird sie mit $^1/_4$ ihres Volumens Schwefelsäure vermischt und gekocht, so daß das Verdampfende immer wieder zurückfließen muß. Man setzt das Kochen ungefähr 24 Stunden lang fort, weil je länger man kocht, je mehr die neben den krystallinischen Producten auftretende syrupförmige Materie verschwindet. Die Flüssigkeit wird nun mit Kalk gesättigt, filtrirt und während des Abdampfens von Zeit zu Zeit genau mit Schwefelsäure neutralisirt. Aus der hinreichend concentrirten Lösung schießen zunächst Tyrosin und Gyps an, nach weiterem Verdampfen erscheinen die Krystalle des Serins und zuletzt krystallisirt aus der syrupförmigen Mutterlauge Leucin in geringer Menge. Zur Reinigung wird das von der Mutterlauge durch Pressen befreite Serin in der 40fachen Menge kalten Wassers gelöst, von etwas ungelöst bleibendem Tyrosin abfiltrirt und mit einigen Tropfen Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak vermischt. Es entsteht dadurch ein geringer Niederschlag von kohlensaurem Kalke. Man filtrirt und verdampft zur Krystallisation. Sollte das erhaltene Serin noch nicht farblos seyn, so muß man nochmals in Wasser lösen, mit Bleiessig fällen, den Niederschlag durch Schwefelwasserstoff zersetzen und das Filtrat eindampfen.

Das reine Serin bildet farblose, dem klinorhombischen Systeme angehörige Krystalle, die hart sind und sich leicht in Wasser lösen. Die Lösung schmeckt schwach süß. Die Formel des Serins ist $C^6H^7NO^6$, wornach es sich vom Alanin bloß durch ein Plus von 2 Atomen Sauerstoff unterscheidet. Wie das Alanin kann es sich mit Basen und Säuren verbinden.

Die Kupferverbindung erhält man durch einfaches Kochen einer Serinlösung mit Kupferoxydhydrat oder selbst mit geglühtem Kupferoxyd. Tiefgefärbte, dem Glycin- und Alaninkupfer ähnliche Krystalle. Formel $C^6H^6CuNO^6$. Die Silberverbindung ist schwierig zu erhalten, da leicht beim Eindampfen und durch Einfluß des Lichtes Reduction eintritt.

Löst man Serin in concentrirter Salzsäure und stellt zum Verdunsten über Kalk, so erhält man das salzsaure Serin $= C^6H^7NO^6, HCl$ in farblosen, glänzenden Nadeln. Die Verbindung ist in Wasser äußerst leicht löslich, beim Verdunsten der Lösung geht Salzsäure verloren.

Salpetersaures Serin $C^6H^7NO^6HO, NO^5$ erhält man durch Fällen des salzsauren Serins mit salpetersaurem Silber, Behandeln des Filtrats mit Schwefelwasserstoff, um einen geringen Silberüberschuß zu entfernen, und Verdunsten über Schwefelsäure und Kalk, bis das Gewicht constant ist. Auch ein krystallisirtes Schwefelsäuresalz hat der Verf. dargestellt,

während es ihm nicht gelang, eine Verbindung mit Essigsäure zu erhalten.

Nachtrag.

Farbstoff und fettähnliche Substanzen der Seide.

Als nähere Bestandtheile des alkoholischen Auszuges der gelben Seide gibt Mulder Wachs, Farbstoff, Harz und Fett an.

Ersteren Stoff hält er für identisch mit dem Cerin des Bienenwachses und die Farbe der Seide schreibt er einem rothen Farbstoff zu.

Der Verf. hatte die Absicht diese Substanzen näher zu charakterisiren, mußte jedoch, wegen zu geringer Menge von Substanz, von einer ausführlichen Untersuchung abstehen, und führt die nachstehenden Versuche nur als nebenher angestellte an.

Die nach der Behandlung im Papin'schen Digestor zurückgebliebene Seide wurde wiederholt mit Alkohol digerirt, wodurch sie ihren prächtigen Glanz beinahe gänzlich verlor.

Aus der weingeistigen schön gelb gefärbten Lösung schieden sich beim Erkalten weiße voluminöse Flocken ab; dieß Verhalten ließ sich jedoch zu einer vollständigen Trennung des Farbstoffes nicht benutzen, denn bei weiterer Concentration des Filtrates entstand wieder ein flockiger Niederschlag, der die nunmehr roth gefärbte Flüssigkeit einschloß.

Es wurde deßhalb der Alkohol abdestillirt, wobei als Rückstand ein wachsartiger Körper blieb, der einen honigartigen Geruch hatte.

In Aether löste sich das Ganze leicht auf, und die goldgelbe Flüssigkeit zeigte eine schöne Fluorescenz in's Rothe.

Beim Erwärmen einer Probe auf dem Platinblech schmilzt der wachsartige Körper anfangs, entzündet sich dann und verbrennt mit leuchtender Flamme.

Beim raschen Erhitzen der Substanz im Glasrohr war kein Geruch nach Akrolein bemerkbar.

Mit wässeriger wie weingeistiger Kalilösung konnte der Körper nur zum Theil verseift werden. Durch Schmelzen mit Kalihydrat im Tiegel und nachheriges Zersetzen der Masse mit Salzsäure wurde eine dunkelgefärbte Fettsäure erhalten, deren Schmelzpunkt etwa zwischen 79° und 80° C. liegen mochte.

Die weingeistige Lösung verhielt sich gegen Lackmus neutral, mithin konnte keine freie Fettsäure zugegen seyn. Wasser brachte in der Flüssigkeit ein weißes Präcipitat hervor, und der Farbstoff wurde in rothen Kügelchen suspendirt.

Bleiessig, weingeistige Bleizuckerlösung und essigsaures Kupfer erzeugten Niederschläge, die im Ueberschuß der Fällungsmittel löslich waren.

Ein Theil der ursprünglichen Flüssigkeit wurde mit einer alkoholischen Lösung von $^1/_3$ essigsaurem Blei versetzt, der Niederschlag von der gelben Flüssigkeit abfiltrirt, in Aether vertheilt und durch Schwefelwasserstoff das Blei entfernt.

Die ätherische Lösung hinterließ nach dem Verdunsten einen Rückstand von wachsartiger Beschaffenheit, der bei 48—49° C. in den flüssigen Zustand übergieng.

Wie aus den obigen Angaben hervorgeht, schließen die Niederschläge den Farbstoff nicht mit ein, und ebenso vermochte auch die Thonerde nicht, ihn zu fixiren.

Ob er sich den Gallenfarbstoffen anschließt oder vielleicht dem Chlorophyll näher steht, da grün und braun gefärbte Seide zuweilen vorkommt, muß der Verf. dahin gestellt seyn lassen.

Durch Aether konnte dem Seidenfaserstoff noch eine geringe Menge eines glycerinhaltigen Fettes entzogen werden. Mit Natronlauge war dasselbe verseifbar und die durch Salzsäure abgeschiedene Fettsäure war von brauner Farbe und bei gewöhnlicher Temperatur von schmieriger Consistenz.

Das größte Interesse verdient ohne Zweifel das wachsartige Fett, welches zum Theil den Glanz der Seide bedingt und wahrscheinlich ein Alkohol oder Aldehyd ist, dessen Säure eines der obersten Glieder der Fettsäurereihe einnehmen würde.

Miscellen.

Das amerikanische Kuppelschiff „Monadnock."

Der Moniteur de la flotte gibt nach amerikanischen Blättern eine Beschreibung des gepanzerten Kuppelschiffs „Monadnock," das auf einer Fahrt von New-York nach dem stillen Weltmeer einen, resp. 3 Tage früher als die es begleitenden Schraubenfregatten „Tuscarora" und „Powhattan" in Rio Janeiro eingetroffen ist. Die durchschnittliche Geschwindigkeit der Fahrt von Bahia nach Rio stellte sich auf 7,02 Faden, der Kohlenverbrauch während einer Heizungszeit von 4 Tagen 9 Stunden 8 Minuten auf 116 Tonnen 6 Ctr. 23 Pfd. (oder 101,920 Kilogramme). Die Maschinen waren bei der Ankunft in Rio noch in gutem Zustande, müssen aber besichtigt und stellenweise einer leichten Reparatur, die mit den am Bord befindlichen Hülfsmitteln vorgenommen werden kann, unterzogen werden. Der Rumpf des „Monadnock" ragt nicht über 18 Zoll über das Wasser hervor. Sobald zum Gefecht klar gemacht wird, verschwinden die Brüstung, die über den Kuppeln angebrachten Steuerhäuschen, die sie in Verbindung setzende Gallerie, die Boote, Ketten, Ventilatoren ꝛc. im Innern, die Luken schließen sich, und man sieht nur noch die zwei Kuppeln über das glatte Deck hervorragen, das mit einer Eisendecke von 1 und einer Holzwand von 8 Zoll Dicke bekleidet ist. Die Seitenwände des Schiffes tragen einen Eisenpanzer von 5 Zoll Dicke, der auf einer 36zölligen Holzwand sitzt. Die beiden Kuppeln bestehen aus 10½zölligen Eisen-

platten und sind jede mit Kanonen im Gewichte von 19,584 Kilogr. versehen, die mit einer Mittelladung von 22,67 Kilogr. Pulver Geschosse von 182 Kilogr. Gewicht schleudern. Der Durchmesser der Seele beträgt 38 Centim., der Durchmesser der Geschützöffnung mit Inbegriff des Randes 1 Met. 21 Centim. Ein kleiner Schiffsjunge kriecht in das Geschütz hinein, wenn es gereinigt werden soll. Zur Lüftung der inneren Räume sind im Ganzen sechs Ventilationsmaschinen angebracht. Das Licht dringt durch Oeffnungen von der Größe einer gewöhnlichen Kanonenkugel ein, die während eines Gefechtes mit schweren eisernen, von innen festzuschraubenden Deckeln geschlossen werden. Sollte die Enterung versucht werden, so genügt schon ein Schuß mit einer starken Pulverladung, um durch den gewaltigen Luftdruck das Deck rein zu fegen. Außerdem kann man vermittelst einer Maschine Handgranaten aus den Luftlöchern schleudern und aus den beiden Thürmen ein lebhaftes Musketenfeuer unterhalten. Das Schiff hat 15 Officiere und 160 Mann an Bord. (Berggeist, 1866, Nr. 33.)

Explosion durch spontane Dampfentwickelung.

Gustav Schmidt, Prof. in Prag, erinnert im 11. Bande des Civilingenieurs (Heft 5, S. 71 des Notizblattes) daran, daß er schon in seiner „Theorie der Dampfmaschinen," Freiberg, 1861, S. 170, auf die in dem ausgekochten Zustande des Wassers liegende Gefahr von Explosionen aufmerksam gemacht habe, gestützt auf den bei Hofrath Eisenlohr in Carlsruhe gesehenen Versuch, daß „ein in ein Haarröhrchen endender Glaskolben explodirt, wenn in demselben vollkommen ausgekochtes Wasser vom kalten Zustande aus bei voller Ruhe erhitzt wird, indem die Dampfbildung bei vielen Molecülen zugleich erfolgt und nicht durch Vermittelung von Luftblasen eine successive Dampfentwickelung bewerkstelligt wird."

Einen zweiten Versuch hatte Schmidt bei Professor Nauck in Riga gesehen und im Notizblatte des technischen Vereines zu Riga vom Jahre 1863, S. 94 beschrieben. Zwei Glaskolben A und B, von welchen A Wasser enthielt, waren verkorkt und durch ein doppelt abgebogenes, bis unter den Kork reichendes Glasrohr mit einander verbunden. An diesem Rohre war der Apparat mittelst Drähten aufgehangen. Von dem Korke des Kolbens B gieng ein zweites Glasrohr ab, welches sich in einem 940 Millimeter langen Schenkel abwärts bog, welcher in ein Gefäß C tauchte. In C wurde, nachdem, durch Erhitzen des Wassers in A zum Kochen, die Luft aus dem Apparate durch Wasserdampf verdrängt war, Quecksilber gegossen. Als die Flamme unter A weggenommen und B in ein Gefäß mit kaltem Wasser getaucht war, erfolgte durch die in dem Condensator B bewirkte Verdichtung von Wasserdampf und Abnahme der Spannung in A ein heftiges Aufwallen, während das Quecksilber aus dem Gefäße C wegen der geringen Spannung der Dämpfe bis auf wenige Zolle unter dem Barometerstand aufstieg. Unter diesen Verhältnissen wurde nicht gewagt, den Kolben A von Neuem zu erhitzen, weil nach Professor Nauck's Bemerkung alsdann ohne Zweifel eine Explosion stattfinden würde. Als der Apparat eine Stunde lang kalt gestanden hatte, tauchte Schmidt durch Emporheben des Kühlgefäßes den Condensator B ohne Erschütterung wieder in Wasser, um zu sehen, ob hierdurch das Wasser in A noch zum Kochen gebracht werden könne; es war jedoch in A keine Dampfentwickelung zu bemerken. Plötzlich aber wurde der Apparat aus dem Aufhängehaken geworfen und fiel, ohne zerbrochen zu seyn, auf den Rand des Kühlgefäßes nieder. Augenscheinlich war die dem verminderten Drucke entsprechende Dampfbildung nicht sogleich eingetreten, sondern es stellte sich unter der in vollkommener Ruhe befindlichen Flüssigkeitshaut ein bedeutender Ueberdruck her, welcher endlich hinreichte, um ein beträchtliches Stück der Flüssigkeitshaut mit Heftigkeit in den Dampfraum zu schleudern.

Schon damals hat Schmidt hieraus den Schluß abgeleitet, daß, um die Explosion des durch Auskochen luftfrei gewordenen Kesselwassers zu verhindern, die Dampfbildung auf unregelmäßig vertheilte Molecüle zu localisiren sey, entweder durch die aus dem Wasser aufsteigenden Luftblasen, oder durch Bündel spitziger Körper (Vorschlag von Professor Nauck), oder durch mechanische Störung der Flüssigkeit. Schließlich bemerkt Schmidt, daß diese Thatsache durch die bekannten Versuche von Dufour (mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXIII S. 266) erst im wahren Lichte erscheinen. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, 1866, Bd. X S. 209.)

Die Anzahl der Locomotiven Großbritanniens im Jahre 1864.

Die Zahl der auf den zwölf Hauptbahnen Großbritanniens im Jahre 1864 thätigen Locomotiven betrug: Caledonian 262, Great Eastern 376, Great Northern 345, Great Western 697, Lancashire and Yorkshire 398, London and North Western 1187, London and South Western 207, London Brighton and South Coast 203, Manchester Sheffield and Lincolnshire 179, Midland 512, North Eastern 663 und South Eastern 214, zusammen 5243 Stück. Für kleinere Bahnen dürfen etwa noch 800 Stück zugerechnet werden, so daß Ende 1864 Großbritannien ungefähr 6000 Stück arbeitende Locomotiven besaß. (Nach dem Practical Mechanic's Journal; aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 178.)

Die Einnahmen und Ausgaben der Eisenbahnen Großbritanniens im Jahre 1864.

Die Total-Einnahmen für den Verkehr auf den 12,789 englische Meilen langen Eisenbahnen der vereinigten Königreiche betrugen in dem genannten Jahre 34,015,564 Pfd. Sterl., die Total-Ausgaben für den Betrieb 16,000,308 Pfd. Sterl. oder 47 Proc. Die Netto-Einnahmen betrugen, nach einigen nothwendigen Abzügen, 17,911,239 Pfd. Sterl., was eine Zunahme gegen 1863 von 1,862,308 Pfd. Sterl. ergab. Von den 12,789 Meilen Bahn kommen auf England und Wales 8890 Meilen, auf Schottland 2105, auf Irland 1794, und betrugen die Uebereinahmen pro Meile resp. 322, 92 und 53 Pfd. Sterl. Die Gesammtzahl der beförderten Reisenden betrug 229,272,165, wovon 136,301,581 auf die 3. Classe, 65,269,169 auf die 2. Classe und 27,701,415 auf die erste Classe kommen. Die Total-Einnahme für die Beförderung von Reisenden betrug 13,915,600 Pfd. Sterl., für Gepäck, Pferde, Hunde ꝛc. 1,768,440 Pfd. Sterl., für Güter 18,331,524 Pfd. Sterl. In den Ausgaben treten auf 2,997,121 Pfd. St. oder 18,73 Proc. für Unterhaltung der Bahnen und Bauten, 4,474,292 Pfd. Sterl. oder 27,96 Proc. für den Betrieb der Locomotiven und der stehenden Dampfmaschinen, 1,416,341 Pfd. Sterl. oder 8,86 Proc. für Ausbesserungen und Erneuerung der Fahrzeuge, 4,546,589 Pfd. Sterl. oder 28,42 Proc. für Straßenfuhrwerk, 633,820 Pfd. St. oder 3,96 Proc. für Taxen, 430,865 Pfd. Sterl. oder 2,69 Proc. für Regierungs-Abgaben, 165,665 Pfd. Sterl. oder 0,86 Proc. an Entschädigungen für körperliche Verletzungen, 117,400 Pfd. Sterl. oder 0,73 Proc. an Entschädigungen für beschädigte und verlorene Güter, 224,959 Pfd. Sterl. oder 1,40 Proc. für Gerichts- und ähnliche Kosten, und endlich 1,023,226 Pfd Sterl. oder 6,39 Proc. für kleinere im Vorhergenannten nicht eingeschlossene Ausgaben, was alles zusammen den oben aufgeführten Betrag von 16,000,308 Pfd. Sterl. ausmacht. Das Gesammt-Capital für Eisenbahnen betrug am 31. Dezember 1864 für England und Wales 352,855,395 Pfd. St., für Schottland 47,735,564 Pfd. Sterl., für Irland 24,891,479 Pfd. Sterl., zusammen 425,483,438 Pfd. Sterl. oder nahe 2,838 Millionen Thaler. (Nach dem Practical Mechanic's Journal; aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1865 S. 177.)

Anwendung der comprimirten Luft zur Förderung in Bergwerken.

Auf der Grube Sars-Longchamps bei la Louvière im belgischen Districte Charleroi ist seit Anfang Februar 1865 eine Förderung mit comprimirter Luft im Betriebe, die als die erste, welche auf den Gruben des Continents eingerichtet ist, einer besonderen Erwähnung verdient. In der preuß. Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen (XIII. Bd. 4. Lief.) schreibt Hr. R. Bluhme zu Saarbrücken darüber wie folgt:

Zur Compression der Luft dient eine liegende Dampfmaschine von 0,9 Meter (= 34,4 Zoll) Kolbendurchmesser und 1,5 Meter Kolbenhub, die also bei 3 Atmosphären Dampfdruck und circa 25 Umgängen einer Nutzleistung von 105 Pferden ent-

spricht. Dieselbe ist mit verstellbarer Expansion bis auf 4/5 des Kolbenhubes versehen. Auf der Welle des Krummzapfens sitzt ein starkes Schwungrad und am anderen Ende ein zweiter Krummzapfen von gleicher Hublänge, welcher den Kolben des Luftcylinders bewegt. Man hat diese Stellung mit Recht der directen Verbindung des Dampfkolbens und des Luftkolbens vorgezogen, da bei der starken Expansion, mit der der Dampfcylinder arbeiten soll, die Krummzapfen so gestellt werden konnten, daß der größten Leistung des frisch eintretenden Dampfes auch die größte Leistung im Luftcylinder entspricht, was bei directer Verbindung der Kolben nicht der Fall seyn würde. Der Luftcylinder hat nur 0,65 Met. (= 25 Zoll) Durchmesser, ist also bedeutend kleiner, als der Dampfcylinder. Der ganze Cylinder liegt zur Abkühlung in einem Bassin von Eisenblech, durch welches fortwährend Wasser circulirt. Es ist zu diesem Zwecke mit dem hinteren Ende der Leitungsstange des Kolbens eine Pumpe in der Art verbunden, daß sie während des Betriebes Wasser in ein höher gelegenes eisernes Reservoir pumpt, aus welchem dasselbe jenem Bassin zu- und dann in das untere abfließt, so daß ein fortwährender Kreislauf stattfindet. Bei dem Gange von 25 bis 30 Umdrehungen per Minute erhitzte sich die Luft im Compressionscylinder von 0 Grad der äußeren Temperatur bis auf 38 Grad bei einem erzielten Luftdrucke von 3½ bis 4 Atmosphären. Es hatte hiernach keine Gefahr, statt der Metallklappen oder Metallventile, wie sie bei den englischen Compressionsmaschinen angewendet sind, Klappen von Gutta-percha anzuwenden. Zum Eintritt der Luft enthält jeder Cylinderdeckel 14 nahe zusammenliegende Oeffnungen von 50 Millim. auf 25 Millim. Querschnitt, die durch eine gemeinschaftliche Gutta-percha-Klappe von 380 Millim. auf 260 Millim. bedeckt werden. Der Austritt der Luft in die Windleitung erfolgt oben auf dem Cylinder durch je 9 schmale Oeffnungen von 100 Millim. auf 25 Millim., die durch eine Gutta-percha-Klappe von 425 Mill. auf 235 Millim. bedeckt werden. Die comprimirte Luft geht zunächst in einen Sammler aus Eisenblech und von da durch gußeiserne Röhren in den Schacht. Die Dichtung der Röhren erfolgt durch Gummiringe und einfache Flantschenverbindung. Die lichte Weite der Hauptleitung beträgt 120 Millim. (= 4⅜ Zoll) bei 15 Millim. Eisenstärke. Die Nebenleitungen haben 85 Millim. Röhrenweite bei 13 Millim. Eisenstärke. Die Leitung gieng 240 Met. saiger im Schachte hinab, und dann noch 812 Met. in söhligen und einfallenden Strecken, so daß die ganze Länge bis zur ersten Arbeitsmaschine 1052 Met. beträgt. Man schätzte den Druckhöhenverlust auf diese Länge nur auf ¼ Atmosphäre; doch hat man hierüber noch keine Erfahrungen, indem außer dem Verlust an den Dichtungsstellen der Druckhöhenverlust in dem Reibungsverluste beruht, welcher hier von dem Luftverbrauche, d. h. von der Geschwindigkeit der Luft in den Röhren abhängen wird. Es war jedoch bisher nur eine Arbeitsmaschine von 8 Pferdekräften in Betrieb, so daß natürlich der Luftverbrauch nur ein sehr geringer war. Die Compressionsmaschine gieng daher jetzt auch höchstens mit 8 bis 10 Hüben und wurde die Luft auf kaum 2½ Atmosphären comprimirt. Man schlug selbst den ganzen Nutzeffect der Anlage nicht höher als 0,25 an, doch war die Einrichtung in der Grube so projectirt, daß man, mit Rücksicht auf die Unterbrechungen im Gange der einzelnen Fördermaschinen, über 30 bis 40 Pferdekräfte verfügen konnte. Es sollen nämlich 4 Fördermaschinen über einfallenden Strecken aufgestellt werden, die bei circa 18 Grad Einfallen bis auf 150 Met. erlängt werden. Außerdem soll eine horizontale Seilmaschine die Förderung auf circa 850 Met. Länge bis zum Förderschachte besorgen.

Bisher ist, wie bereits erwähnt, nur die erste der Fördermaschinen im Gange, welche zur Förderung beim Abteufen der einfallenden Strecke und zur gleichzeitigen Wasserhaltung benutzt wurde. Es war eine einfache kleine liegende Maschine mit Schiebersteuerung, die nichts besonders Erwähnenswerthes darbietet.

Die ganze bisherige Anlage (ohne die Dampfkessel) hat einen Kostenaufwand von 65,000 Fr. (= 17,333 Thlr.) verursacht. Darin sind enthalten die Compressionsmaschine mit 18,000 Fr., 2 kleine Fördermaschinen mit 6000 Fr., so daß bei weitem der größte Theil der Kosten auf die gußeiserne Luftleitung von 1052 Met. Länge fällt.

Die Luftmaschinen werden immer nur ein unvollkommener Ersatz der directen Dampfkraft seyn. Bei dem *unterirdischen* Maschinenbetriebe treten aber so viele Verhältnisse ein, welche den Dampfmaschinenanlagen entgegenstehen, daß, so lange keine bessere Auskunft erfunden ist, die Luftmaschinen sehr große Vorzüge bieten werden. Es wird sich bei dem unterirdischen Maschinenbetriebe für die Folge viel mehr um

Vertheilung geringer Maschinenkräfte auf verschiedene Stellen, namentlich um leichte Verlegung des Arbeitspunktes, als um eine große Maschinenanlage handeln. Treten namentlich die kleinen Bohrmaschinen und Schrämmaschinen hinzu, wo also eine tägliche Verschiebung stattfindet, so sind nur noch diese Luftmaschinen anwendbar. Die gute Ventilation, welche dadurch am Arbeitspunkte selbst erzielt wird, ist ebenfalls sehr hoch anzuschlagen. (Berggeist, 1866, Nr. 38.)

Anwendung von Schießbaumwolle in amerikanischen Gruben.

In den Gruben von Californien und Nevada wird jetzt ganz allgemein Schießbaumwolle aus der Fabrik von Prentice in Stowmarket angewendet und man ist mit den durch dieselbe erzielten Leistungen sehr zufrieden. In den Neu-Almadener Quecksilbergruben werden große Massen dieses explosiven Präparates verbraucht. Nach einer Mittheilung des Oberingenieurs dieser Werke, C. E. Hawley, besteht das dortige Ganggestein aus sehr hartem Dolomit oder dolomitischem Kalkstein, in welchem das Auffahren gewöhnlicher Strecken von 6 Fuß Höhe und 5 Fuß Breite an manchen Stellen auf dreißig Dollars per laufenden Fuß zu stehen kommt, während an anderen Abbaupunkten das Gestein theilweise zersetzt und leicht zu bearbeiten ist. Zum großen Erstaunen des Berichterstatters wendeten die in solchem milden Gestein vor Ort liegenden Häuer vorzugsweise vor allen ihren anderen Cameraden gern Schießbaumwolle zur Bohr- und Schießarbeit an. Er ist der Ansicht, daß die für den Bergmann werthvollste Eigenschaft des Präparates die ist, keinen Rauch zu erzeugen. Das Streichen der Lagerstätte ist sehr unregelmäßig, und die Baue haben sehr bedeutende Ausdehnung; eine gute, kräftige Wetterführung ist deßhalb nicht an allen Abbaupunkten zu erzielen, und gerade an den reichsten derselben findet jetzt ein solcher Wettermangel statt, daß die Arbeit bei Anwendung von Pulver eingestellt werden mußte. Die Eigenschaft der Schießbaumwolle, keinen Rauch zu erzeugen, erlaubt die Anwendung dieser Substanz innerhalb gewisser Schranken, ungeachtet ihres gegen den des Pulvers sehr bedeutenden Preises. — Im Nevada-City-Districte, sowie in Calveras ist man für das Pyroxylin gleich günstig gestimmt und Hawley steht nicht an, die Behauptung auszusprechen, daß die Anwendung dieses Körpers zu bergmännischen Zwecken in den pacifischen Staaten bald allgemein werden wird. (American Gaslight Journal). H.

Ueber die Schädlichkeit des Nitroglycerins (Nobel'schen Sprengöls).

In der Zeitschrift für praktische Heilkunde und Medicinalwesen von Dr. B. Schuchardt, 1866, Heft 1 (Hannover bei Carl Rümpler), findet sich ein Artikel über die schädlichen Wirkungen, welche das Nitroglycerin auf Menschen und Thiere ausübt. Bei höheren Thieren wirkte dasselbe vorzugsweise auf die Hirnthätigkeit und führte je nach der Größe der Gabe deren Tod herbei. Um die Wirkung des Stoffes an sich zu studieren, nahm der Verfasser Vormittags 10 Uhr 1 Tropfen; 5 Minuten später stellte sich ein ziemlich starker Schwindel mit Schwäche im Sehvermögen, darauf Kopfschmerz in der Stirngegend mit Klopfen in den Schläfen, Mattigkeit und Schläfrigkeit, stark aromatischer Geschmack im Munde mit brennendem Gefühl im Schlunde und Schmerz in der Cardia ein. Eine Stunde nachher bekam derselbe aus Unvorsichtigkeit, indem er mittelst eines kleinen Rohres Nitroglycerin aus einer Flasche herausnehmen wollte, eine nicht unbedeutende Menge in den Schlund. Obgleich dasselbe ausgespieen und der Mund mit Alkohol ausgespült wurde, so empfand der Verfasser dennoch bald darauf eine Zunahme der oben angegebenen Symptome, so daß er sich in's Bett legen mußte. Hier fiel er in einen halb bewußtlosen Zustand, der einige Stunden dauerte, und einen sehr heftigen klopfenden Kopfschmerz mit Empfindlichkeit gegen Licht, Schwindel und Zittern im ganzen Körper hinterließ. Die Temperatur war anfangs erhöht, es war ein Gefühl von Wärme über den ganzen Körper nebst vermehrter Pulsfrequenz, später ein Kältegefühl bemerkbar; ferner war eine brennende Empfindung in der Cardialgegend, Uebelkeit, aber kein Erbrechen vorhanden. Am folgenden Tage war jedes Vergiftungssymptom verschwunden. Keine Spur von Krämpfen zeigte sich.

Durch directe Application bewirkt das Nitroglycerin keine Symptome, es muß absorbirt werden und in's Blut übergehen, um zu wirken, was darauf deutet, daß seine giftige Wirkung durch ein Zersetzungsproduct desselben bedingt werde. Vielleicht wird daraus im Blute Stickstoffoxydul frei gemacht. Da das Sprengöl eine bedeutende Fähigkeit hat, das organische Gewebe zu durchdringen, so erklärt sich der Umstand, daß mit diesem Stoffe umgehende Arbeiter leicht Kopfschmerzen bekommen, durch eine Resorption von der Haut, da das Nitroglycerin nicht verdampft, also eine Einwirkung durch die Lungen nicht stattfinden kann.

Da die Vorzüglichkeit dieses Stoffes als Sprengmittel hinreichend bewiesen ist, so wird es wohl in kurzer Zeit eine ausgebreitete Anwendung finden. Dann wird die Frage entstehen, ob nicht die giftigen Eigenschaften so bedeutend sind, um seine Benutzung zu verbieten. Der Verfasser glaubt, daß nach seinen Untersuchungen kein Grund vorhanden ist, dagegen einzuschreiten. Versuche an Thieren haben bewiesen, daß erst in verhältnißmäßig großen Dosen der Tod erfolgt; bei Menschen bringt es zwar selbst in geringen Mengen deutliche Vergiftungssymptome hervor, aber selbst nach einigermaßen großen Gaben treten diese doch in keinem beunruhigenden Grade auf, jedenfalls nicht in solcher Weise, daß das Leben gefährdet wird. Der Verfasser hat an 100 Tropfen in den Mund bekommen und mindestens 10 Tropfen etwa hinabgeschluckt. Die Symptome traten allerdings heftig auf, jedoch war derselbe keinen Augenblick für sein Leben besorgt. Wir wenden zum technischen Gebrauch Gifte an, die weit gefährlicher sind, z. B. Phosphor, Cyankalium, Sublimat ꝛc. Jedoch müssen beim Verkaufe und bei der Bereitung Vorsichtsmaßregeln in Betreff der Schädlichkeit des Stoffes angewandt werden. Der Verkauf des Sprengöls muß controlirt, nur zuverlässigen Leuten anvertraut werden, welche verpflichtet sind, die Käufer zu controliren. Ferner müssen die Arbeiter über die Gefährlichkeit des Stoffes belehrt werden, so daß sie nicht durch fahrlässigen Umgang mit demselben sich selbst Schaden zufügen. Auf diese Weise würde sich das Sprengöl wohl kaum schädlicher zeigen, als alle anderen zu technischem Gebrauche angewandten Gifte.

Verfahren zur Darstellung von chlorfreiem einfach-chromsaurem Kali; von V. Kletzinsky.

Schmilzt man 125 Theile reines chlorfreies doppelt-chromsaures Kali mit 100 Theilen chlorfreiem Kalisalpeter bei allmählich gesteigerter Hitze bis zum klaren ruhigen Feuerflusse zusammen, so erhält man 170 Theile einer citronengelben Salzschlacke, welche reines einfach-chromsaures Kali ohne Spur von Salpetersäure darstellt; bei dem Umstande, daß für die Mohr'sche Titrirung des Chlors das chlorfreie einfach-chromsaure Kali als Indicator unentbehrlich ist, bei dem Umstande ferner, daß der Bezug chlorfreier doppelt-chromsaurer und salpetersaurer Kalisalze aus dem Materialhandel ebenso leicht als der Bezug chlorfreier ätzender oder kohlensaurer Alkalien schwierig ist, dürfte diese einfache Bereitung des chlorfreien einfach-chromsauren Kalis um so erwünschter seyn, als sie ein völlig neutrales Product liefert, das keine überschüssigen kohlensauren Alkalien enthält. (Aus des Verfassers: „Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie." Wien 1865.)

Ueber krystallisirte Chromsäure.

Die auf bekannte Art dargestellte krystallisirte Chromsäure gilt meist als Anhydrid, nach Pelouze und Fremy aber ist sie wasserhaltig und Raquet glaubt das Anhydrid der Chromsäure sey unbekannt.

C. Rammelsberg (Poggendorff's Annalen, 1866, Bd. CXXVII S. 492) hat die Frage durch die Analyse entschieden und gefunden, daß die gewöhnliche Chromsäure das Anhydrid CrO_3 ist.

Ueber die Bestimmung des Schwefels in Mineralwässern, von F. Maxwell Lyte.

Bei der Untersuchung eines Mineralwassers, welches die seltene Mischung von schwefelsaurem Eisenoxydul mit Schwefelwasserstoffgas enthält, stieß ich bei Anwendung der gewöhnlichen Methoden zur Bestimmung des Schwefelwasserstoffes auf große Schwierigkeiten. Die Bestimmung mit Silber konnte wegen der reducirenden Wirkung des schwefelsauren Eisenoxyduls nicht angewendet werden; Dupasquier's Verfahren war aus demselben Grunde unsicher; überdieß nahm die Flüssigkeit bei gelindem Erhitzen die störende rothe Färbung an, welche aufzutreten pflegt, sobald man Wärme anwenden muß und die zu prüfende Lösung sauer ist. Arsen war wegen der vorhandenen geringen Schwefelmenge nicht anwendbar. Endlich gelang es mir, die nachstehende einfache Bestimmungsmethode aufzufinden.

Ich stellte schwefelsaures Bleioxyd durch Fällung der kochenden Lösung eines Bleisalzes dar, wusch es sorgfältig mit kochendem destillirtem Wasser aus und setzte von dem frischen, noch feuchten Präparat nach und nach kleine Portionen dem zu untersuchenden Mineralwasser zu, bis sich die anfänglich bräunlich schwarze Farbe des Niederschlages in ein entschiedenes Grau umgewandelt hatte, ein Beweis, daß sämmtlicher Schwefelwasserstoff aus der Lösung entfernt und noch überschüssiges unzersetztes Bleisalz zugegen war. Die Flüssigkeit wurde nun von dem sich leicht absetzenden Niederschlage decantirt, und letzterer rasch auf einem Filtrum mit kochendem destillirtem Wasser, dann mit einer heißen Lösung von essigsaurem Ammoniak ausgewaschen, bis das Waschwasser durch Zusatz einer Schwefelkalilösung oder durch Schwefelwasserstoff sich nicht mehr färbte. Dann ward das Filter vorsichtig verbrannt und das Schwefelblei durch etwas Salpetersäure oxydirt; hernach wurde letzteres mit etwas Schwefelsäure eingedampft, bis sich dicke Dämpfe der letzteren zu entwickeln anfiengen. Als nun mit Wasser verdünnt ward, schied sich ein weißer Niederschlag von schwefelsaurem Bleioxyd aus, welcher durch Decantiren abgeschieden und gewogen wurde; aus dem Gewichte desselben konnte der Schwefelwasserstoffgehalt des untersuchten Wassers berechnet werden. (Chemical News, vol. XII p. 308; December 1865.)

Darstellung der Apfeleſſenz, nach S. Piesse.

Die Apfeleſſenz oder das Apfelöl ist die alkoholische Lösung von valeriansaurem Amyloxyd. Zuweilen wird dieses Präparat durch Destillation von Kartoffelfuselöl mit Schwefelsäure und zweifach-chromsaurem Kali dargestellt; auf diesem Wege erhält man jedoch nur ein Gemisch von sehr wenig Apfelöl und sehr viel Amylalkohol.

Man verfährt besser, wenn man zuerst Valeriansäure darstellt, und zwar auf folgende Weise: Man vermische 1 Th. Kartoffelfuselöl ganz allmählich mit 3 Th. Schwefelsäure und 1 Th. Wasser; dann setze man zu 2½ Th. fein geriebenem zweifach-chromsaurem Kali 4½ Th. Wasser, vermische beide Flüssigkeiten und destillire sie so, daß das Kochen in der Retorte nicht unterbrochen wird. Das erhaltene Destillat neutralisire man mit reinem kohlensaurem Natron und bringe das erhaltene valeriansaure Natron zum Krystallisiren.

Alsdann vermische man 1 Gewichtstheil Kartoffelfuselöl auf das Sorgfältigste mit dem gleichen Gewichte Schwefelsäure, setze 1½ Gewth. von dem gut getrockneten valeriansauren Natron hinzu und erwärme das Ganze gelinde im Wasserbade. Auf Zusatz von Wasser scheidet sich der entstandene Aether ab und kann hernach nochmals gereinigt werden. Dieser Valeroamyläther gibt, mit seinem fünf- bis sechsfachen Volum Alkohol versetzt, die so angenehm duftende Apfeleſſenz. (Septimus Piesse, des Odeurs, des Parfums et des Cosmétiques). H.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CXI.

Regulirapparate für kleine und große Maschinen, von C. Wilhelm Siemens in London.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1866, S. 199.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Die Herstellung einer gleichförmigen Rotationsbewegung ist ein wichtiges Problem der praktischen Mechanik. Das Pendel, der exacteste Apparat für chronometrische Zwecke, ist nicht unter allen Umständen anwendbar, namentlich, wenn es sich um die Angabe sehr kurzer Zeitintervalle handelt, zum Beobachten von Theilen einer Secunde, da hier die Gleichförmigkeit und die Unveränderlichkeit der Rotation unerläßlich ist. Die Balance, wie sie für die Federuhren benutzt wird, ist bezüglich ihrer Anwendbarkeit ohnehin auf enge Grenzen beschränkt.

Das conische Pendel, das sich namentlich für die Herstellung einer gleichförmigen und constanten Rotationsbewegung eignet, ist bei seiner Anordnung für diese Zwecke ein empfindlicher Apparat; seine rotirende Bewegung kann unter Umständen auch in eine elliptische übergehen.

Was endlich die übrigen Apparate für derartige Zwecke betrifft, so beruht bei denselben die Art und Weise die Rotation zu reguliren, auf dem Widerstande der Luft; diese Apparate lassen bekanntlich sehr viel zu wünschen übrig, und namentlich dürfte, abgesehen davon, daß ihre complicirte Anordnung schon für sich die Veranlassung zu Störungen geben kann, die fortwährend andauernde Aenderung der Dichte der Atmosphäre die Hauptursache ihrer unregelmäßigen Thätigkeit ausmachen. [102]

Die von Wilhelm Siemens getroffene Anordnung gestattet eine große Regelmäßigkeit der Rotation und empfiehlt sich ihrer Einfachheit wegen und namentlich deßhalb, weil sie für die meisten Zwecke anwendbar ist.

---

102 Eine wichtige Verbesserung hat vor einigen Jahren die Anordnung des Windfanges als Regulator durch Siemens und Halske gefunden; man s. Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins, Bd. IX S. 205 (Encyklopädie der Physik Bd. XX S. 955).

Durch zwei in der vorliegenden Quelle angegebene Einrichtungen wird gezeigt, wie man das von Siemens erdachte Princip einmal für kleine und dann für große Maschinen in Anwendung bringen kann.

Bei dem in Fig. 1, 2 und 3 dargestellten Apparate, welcher die Gestalt einer Uhr hat, ist der Elektromagnetismus als bewegende Kraft benutzt. Dieser Apparat ist in Fig. 1 in einem Verticalschnitte, in Fig. 2 in einer Seitenansicht, und nach der Richtung der Linie 1,2 (Fig. 1) in Fig. 3 in einem Horizontalschnitte dargestellt.

Der Haupttheil dieses Regulators ist ein becherartiges Gefäß C, welches unten und oben offen und dessen oberer Durchmesser größer ist als der untere; an seiner inneren Wand ist dieser Becher mit vier Armen a versehen, welche radial von der Hülse b ausgehen, die über die verticale Stange A gelegt, mit dieser rotiren, aber eine Verschiebung längs dieser Achse dabei annehmen kann. Die verticale Rotationsachse A ist an ihrem oberen Ende mit einer elastischen Stahllamelle oder Feder S versehen, welche diese Achse fest umschließt, und an ihren abgewendeten Enden mittelst der Winkelstücke c den Becher C zu tragen hat.

In Folge dieser Anordnung wird, wenn der verticalen Achse eine rotirende Bewegung beigebracht wird, der Becher ebenfalls diese Bewegung annehmen; hierbei kann er in verticalem Sinne von oben nach unten sich innerhalb gewisser Grenzen noch frei bewegen, insoweit die elastische Kraft der Feder, welche dabei eine Biegung erfährt, dieß gestattet. Bezüglich der Anordnung der verticalen Achse A mag erwähnt werden, daß ihr oberes Ende in einer centralen Dille, welche aus dem unteren Theile, dem Boden des Gefäßes V, ausgearbeitet ist, seine Führung hat, während das untere Ende in einem Schraubenlager D ruht, das eine gehörige Regulirung der Achse gestattet.

Der äußere Cylinder V ist aus Glas, um die Thätigkeit des Apparates beobachten zu können; er umschließt vollständig den rotirenden Becher C und enthält eine Flüssigkeit, gleichviel ob Wasser, Oel oder Quecksilber, deren rotirende Bewegung dadurch verzögert oder ganz vermieden wird, daß der Boden dieses Umhüllungsgefäßes V entweder mit radialen oder mit spiralförmigen Rinnen versehen ist. Mittelst der Regulirungsschraube D kann die Achse A so weit gehoben oder gesenkt und überhaupt so eingestellt werden, daß der untere Rand des Bechers C in die Flüssigkeit eintaucht.

An der verticalen Achse A ist die Eisenplatte B in fixer Weise so angebracht, daß sie nahe an den Polen des Elektromagnetes E rotirt;

durch letzteren wird in gleichen Intervallen die rotirende Bewegung immer wieder zur Anregung gebracht und fortdauernd unterhalten, wenn beim Beginn der Thätigkeit des Regulators der Achse eine rotirende Bewegung momentan beigebracht wird. Die Intervalle, innerhalb welchen die Transmission des elektrischen Stromes stattfinden soll, werden durch den Contacthebel d geregelt, welcher seine Bewegung durch ein excentrisches Rad e erhält, das an der Drehungsachse E angebracht ist.

Als Stromquelle wird hierbei eine Kette von Marié-Davy, aus 1 oder 2 Elementen bestehend, verwendet, welche in dem Sockel des Apparates untergebracht wird und hermetisch verschlossen bleiben muß, um das Ausfließen und namentlich das Verflüchtigen der Anregungsflüssigkeit zu verhindern. — Die drehende Bewegung der verticalen Achse A wird durch eine Schraube ohne Ende dem Räderwerke W mitgetheilt, und durch dieses werden die an dem Zifferblatte angebrachten Zeiger die gleichförmige Bewegung annehmen. Man kann also von letzterer, und da der ganze Apparat von Glaswänden umschlossen ist, auch von der Thätigkeit des Regulators fortwährend sich überzeugen.

Diese Thätigkeit geht beiläufig in folgender Weise vor sich: Wird die verticale Achse A in Drehung versetzt, so wird diese Bewegung durch die Wirkung des Elektromagnetes unterhalten; in Folge der Rotation des Bechers C muß daher, da nunmehr die in seinem Inneren befindliche Flüssigkeit der Einwirkung der Centrifugalkraft unterworfen ist, durch letztere eine Flüssigkeitssäule emporgehoben werden, und es kann, wenn die Rotationsgeschwindigkeit groß genug ist, die Flüssigkeit bis zum Rande des Bechers emporsteigen. Würde von diesem Augenblicke an die Beschleunigung der rotirenden Bewegung aufhören, also letztere gleichförmig werden, so würde die Flüssigkeitssäule ihre letzte Gleichgewichtslage beibehalten, bei welcher ihre Oberfläche innerhalb des Bechers die Gestalt eines Paraboloides annehmen würde, von welchem der Scheitel im Niveau der äußeren Flüssigkeit, nämlich an der Berührungsstelle des unteren Randes des Bechers mit der Flüssigkeit im Gefäße V sich befindet.

Da die beweglichen Organe nur geringe Hindernisse, nämlich die Reibung und den Widerstand des unteren Randes des Bechers in der Flüssigkeit zu überwinden haben, so ist vorausgesetzt, daß die der Welle übertragene bewegende Kraft gering sey. Die zum Herstellen der gleichförmigen Bewegung oder des Beharrungszustandes nothwendige Kraft wird daher von der zur Anwendung kommenden bewegenden Kraft immer übertroffen werden, und die Beschleunigung wird also noch andauern,

wenn die Flüssigkeit den oberen Rand erreicht hat; es wird folglich von jetzt an die Flüssigkeit an dem Rande in feinen Fäden auszufließen beginnen und gegen die inneren Wände des umschließenden Cylinders V herabfallen.

Da der untere Theil des Bechers offen ist und die Flüssigkeit an seinem oberen Rande abströmt, so wird er nach abwärts sich bewegen, und das Abfließen wird nunmehr constant, jedoch im Verhältniß zu dem Ueberschusse der wirkenden Kraft. Dieser Ueberschuß wird jetzt von der in Strahlenform herausgeworfenen Flüssigkeit gleichsam absorbirt, und die Beschleunigung der Rotation des Bechers soll damit aufhören.

Betrachtet man wieder die Rotationsgeschwindigkeit in dem Augenblicke, wo die Flüssigkeit den oberen Rand des Bechers berührt, ohne dabei abzufließen, so findet man, daß diese Stellen der Einwirkung zweier Kräfte ausgesetzt sind, die sich jetzt das Gleichgewicht halten; die eine ist die Centrifugalkraft am oberen Rande, die andere ist der Flüssigkeitsdruck, mit welchem das Abfließen am unteren Ende stattfinden soll: sind daher diese beiden Kräfte im Gleichgewichte, so wird die Rotationsgeschwindigkeit ungeändert bleiben, und es muß folglich auch gleichgültig seyn, von welcher Dichtigkeit die angewendete Flüssigkeit ist, daher man eine passende Oelsorte oder Quecksilber benutzen kann.

Findet jedoch ein Ausströmen der Flüssigkeit am oberen Rande des Bechers statt, so muß die Geschwindigkeit zugenommen haben, und da einerseits eine geringe Zunahme der Höhe ein Abströmen zur Folge hat, andererseits diese Zunahme mit dem Quadrate der Rotationsgeschwindigkeit wächst, so wird selbst die geringste Aenderung in der Rotationsgeschwindigkeit vom Apparate angezeigt, da von diesem Augenblicke an ein Abströmen der Flüssigkeit eintritt. — Die Conservirung der constanten Geschwindigkeit wird durch den Apparat selbst bewerkstelligt, und die hierbei eintretenden Ungleichheiten in der Stärke der bewegenden Kraft werden dadurch compensirt, daß der obere Rand des Bechers vermöge seiner Suspension in demselben Verhältnisse nach abwärts sinkt, in welchem die Menge der ausströmenden Flüssigkeitsstrahlen zunimmt. In Folge der durch dieses Ausströmen erzeugten Reaction wird der Becher, welcher beständig der elastischen Kraft der Feder das Gleichgewicht zu halten hat, dabei immer tiefer in die Flüssigkeit des Gefäßes V eintauchen. Die Adjustirung der Feder sowohl, als auch die der größten Einsenkungstiefe des Bechers in die äußere Flüssigkeit, welche innerhalb gewisser Grenzen bezüglich der bewegenden Kraft ausgeführt werden muß, damit die geringste Zunahme der letzteren durch die ausströmende

Flüssigkeitsmenge absorbirt wird, hat man an dem Apparate vorzunehmen, ehe dieser in Thätigkeit versetzt wird.

Auf den in Rede stehenden Apparat haben Temperaturveränderungen im Allgemeinen nur geringen Einfluß, und selbst diese können durch einfache Compensationsmittel unwirksam gemacht werden. Daß eine Veränderung der Dichtigkeit der Flüssigkeit in Folge eintretender Wärmeänderungen die Rotations-Geschwindigkeit des Bechers nicht afficiren kann, geht schon aus den oben gegebenen Erörterungen hervor.

Der eben beschriebene Regulator kann seine Anwendung finden bei Uhrwerken, und namentlich wird die Benutzung desselben auf Schiffen große Vortheile darbieten, da der Apparat selbst dann noch sicher functionirt, wenn die Achse A selbst aus der verticalen Lage gebracht wird, nur darf hierbei die Abweichung von der Verticalen nicht zu bedeutend seyn. Weitere Vortheile dürfte er bei seiner Anwendung für solche Telegraphenapparate finden, bei welchen der synchronistische Gang der Uhrwerke an zwei oder mehreren Stationen (wie dieß bei den Copir- und Typendruck-Telegraphen der Fall) eine nothwendige Bedingung ist; nicht minder dürfte dessen Anwendbarkeit auf die Apparate auf den Leuchtthürmen, sowie auf astronomische und magnetische Registrirungs-Apparate u. s. w. sich ausdehnen lassen. — Daß man hierbei als bewegende Kraft entweder den Elektromagnetismus, wie dieß bei dem in Rede stehenden Regulator der Fall ist, oder je nach den gegebenen Umständen ein Uhrwerk und selbst hydraulische Mittel in Anwendung bringen kann, leuchtet ohnehin aus den gegebenen Darlegungen hervor.

In Fig. 4 und 5 ist ein Apparat dieser Art dargestellt, wie er als Regulator für Dampfmaschinen eingerichtet seyn könnte. H stellt hierbei die Hauptwelle und K das Dampfregister der Maschine vor. Der Regulator besteht auch hier — wie es das Princip von Siemens erfordert — in einem um eine verticale Achse drehbaren Becher C, der jedoch größere Dimensionen wie in dem vorher beschriebenen Falle haben muß; dieser Becher ist an seinem äußeren Umfange mit 12 oder einer größeren Anzahl von Flügeln oder Zellen g versehen, die an dem oberen Theile desselben in einem bestimmten Umfange angeordnet sind. Ein conischer Ring y, welcher an dem Deckel des Gefäßes V sich befindet, ist an seinem inneren Boden mit radialen Rinnen versehen; diese Anordnung hat den Zweck, die bei der Rotation aufsteigende Flüssigkeit, wenn sie gegen diese Canäle stößt, vertical gegen die Zellen g herabgelangen und so zum Ausflusse kommen zu lassen. Die Beschleunigung wird hierdurch von der ausfließenden Flüssigkeit gleichsam absorbirt und zwar in demselben Verhältnisse, in welchem die Rotationsgeschwindigkeit zunimmt.

Der die Flüssigkeit enthaltende Cylinder V wird von den vier Stützen i, i, die von der Grundplatte k ausgehen, getragen, und letztere ist durch das Fußgestell F mit dem Boden fest verbunden. Der verticale Wellbaum G empfängt seine drehende Bewegung von der Hauptwelle H der Dampfmaschine mittelst der Winkelräder l und m, und trägt an seinem oberen Ende das auf der inneren Seite gezahnte Rad n, welches hier in Gestalt einer Büchse angebracht ist. Diese Welle G endigt in der Mitte der eben erwähnten Kapsel und um dieselbe ist, ohne daß ihre rotirende Bewegung dadurch gehindert wird, ein Querstück o in fixer Weise gelegt, an welches in der in Fig. 4 und 5 angezeigten Weise die beiden Räder p und p', unter dem Namen Planeten- oder Hypocykloiden-Räder bekannt, so angebracht sind, daß sie mit dem Rade n zum Eingriffe kommen können.

Die Rotationsachse A des Bechers C hat in der Mitte der Büchse von n ihr Schraubenlager und trägt an ihrem unteren Ende in fixer Weise das Getriebe g, welches mit den Walzen-Rädern p und p' in Eingriff steht. Die Achse eines dieser Räder ist mit der Bleuelstange T, die an ihrem abgewendeten Ende mit der Kurbel s versehen ist, verbunden, und diese Anordnung ist es, welche in Verbindung mit dem Gegengewichte W die Regulirung des Dampfregisters, wie sie durch den neuen Regulator bewerkstelligt wird, zu besorgen hat. Der Arm, an dem sich das Gegengewicht befindet, bildet mit der Kurbel s einen Winkelhebel und steht parallel zur Achse der Hauptwelle H, wenn das Register ganz geöffnet ist; durch Einwirkung der Räderwerke g und p kann — wie man aus der Abbildung (Fig. 5) ohnehin deutlich sieht — das Gegengewicht W gehoben und damit das Register K mehr oder weniger geschlossen werden.

Wie nun, wenn in der angedeuteten Weise die rotirende Bewegung von der Welle G auf die Rotationsachse A übergetragen wird, durch die Rotation des Bechers C mit der in Centrifugalbewegung versetzten Flüssigkeit jede Veränderung in der Geschwindigkeit der Bewegung der Maschine durch die Veränderung der Lage des Gegengewichtes W in seiner Einwirkung auf das Register K ausgeglichen werden kann, daß ferner die Gegenkraft, welche es durch sein Moment auf die übrigen Organe ausübt, um die Bewegungshindernisse, die an dem Regulator vorkommen, außer Wirksamkeit zu setzen ꝛc., ist ohnehin aus der vorliegenden graphischen Darstellung leicht zu erkennen. Es mag daher nur noch bemerkt werden, daß der Gang des Hebels s durch die beiden Gegenfedern t und t' begrenzt wird, welche an zwei der beiden Stützen i, i befestigt sind; die eine dieser Begrenzungsstellen entspricht jener Lage der

Kurbel, bei welcher das Dampfregister geschlossen, die andere Haltstelle aber jener Lage, in welcher das Dampfregister ganz geöffnet ist.

Die Anordnungen, um die Differentialbewegung zwischen dem rotirenden Becher und der Maschine hervorzubringen, können durch verschiedene andere Constructionen ersetzt werden, so daß die gleichen Functionen wie vorher ausgeübt und dabei erhalten werden; man kann z. B. die Anordnung großentheils auf die Anwendung von Winkelrädern beschränken, oder man könnte die Schraube ohne Ende hierbei benutzen u. s. w."

CXII.

Achard's elektrischer Eisenbahnwagenbrems.

Um Unglücksfälle auf Eisenbahnen zu verhüten, ist es sehr wünschenswerth, eine Einrichtung treffen zu können, um die Geschwindigkeit eines Bahnzuges sicher, leicht und schnell, wo möglich durch den Zugführer allein, zu verringern, beziehentlich sie möglichst ganz aufzuheben und den Zug zum Stillstand zu bringen; dieß kann ohne Schaden für die einzelnen Wagen und ohne Stöße natürlich nur dann geschehen, wenn mehrere oder alle mit Bremsen versehene Wagen zugleich gebremst werden. Achard hat das gleichzeitige Bremsen aller Wagen durch den Locomotivführer mit Hülfe galvanischer Batterien auszuführen gesucht und ist für diese Erfindung durch Ertheilung eines Preises belohnt worden. Ueber den Achard'schen Apparat und die damit gemachten Versuche können wir Folgendes mittheilen:

Die Bahnzüge, die zu den angestellten Versuchen gedient haben, bestehen aus zehn bis zwölf Wagen, einschließlich zweier mit Bremsen versehener Packwagen, von denen der erste (der Kopfwagen) unmittelbar hinter dem Tender, und der zweite am Ende des Zuges angehängt ist. Jeder dieser beiden Wagen trägt eine Daniell'sche galvanische Batterie von sechs Elementen, welche mit Kupfervitriol gespeist werden und von Achard angemessen eingerichtet sind, um den an sie gestellten Forderungen zu entsprechen. Eine Leitung, gebildet aus vier oder fünf zusammengelegten und mit Kautschuk überzogenen Kupferdrähten geht vom positiven Pol, z. B. von der Batterie des Kopfwagens aus, wendet sich zuerst nach dem Tender, wo sie durch einen Commutator unterbrochen wird, der für den Locomotivführer leicht erreichbar ist, und geht von da weg auf der rechten Seite der sämmtlichen Wagen hin, um nach

dem negativen Pol der Batterie des Endwagens zu gelangen. Eine zweite Leitung geht vom positiven Pol der letzteren Batterie auf der linken Seite des Wagenzuges hin, um schließlich mit dem negativen Pol der Batterie des Kopfwagens vereinigt zu werden. Ein elektrischer Strom, den wir den Hauptstrom nennen wollen, circulirt so beständig während der regelmäßigen Fahrt von einem Ende des Zuges zum anderen und der Locomotivführer kann ihn sofort unterbrechen, indem er den Commutator umstellt. Die Stromunterbrechung hat das gleichzeitige Anziehen der Bremsen am Kopf- und Endwagen zur Folge, und zwar erfolgt dieß mit einer Schnelligkeit, die um so größer ist, als der Zug selbst schneller läuft, und ferner werden beim Stromunterbrechen die auf beiden Wagen angebrachten Läutewerke in Gang gesetzt. Ein dynamometrischer Apparat begrenzt die Heftigkeit des Schließens der Bremsen. Diese Wirkungen werden durch folgende Mittel erzeugt.

Jeder der beiden Bremswagen trägt unabhängig von den Batterien zwei Elektromagnete, die wir den Elektromagnet der Gleitstücke und den Elektromagnet des Localstromunterbrechers nennen wollen. Diese Benennungen werden sofort gerechtfertigt werden. Der Hauptstrom läuft durch die Spiralen dieser Elektromagnete, deren zeitweilige Magnetisirung natürlich aufhört, sobald er unterbrochen wird. Jeder Bremswagen ist außerdem noch mit folgenden Stücken ausgerüstet: 1) mit einer auf eine Wagenachse excentrisch aufgekeilten Scheibe; 2) mit einem Hebel, der gerade über dieser Scheibe drehbar aufgehängt ist; das eine Ende desselben ist um einen am Wagengestell befestigten Bolzen beweglich, das andere Ende schleift auf dem Umfang der excentrischen Scheibe und wird darauf sowohl durch sein Gewicht, als auch durch eine Feder angedrückt, so daß er, wenn er nicht durch eine anderweitige Kraft in die Höhe gehoben wird, von der excentrischen Scheibe eine schwingende Bewegung erhält. Nahe an seinem auf der Scheibe schleifenden Ende ist eine Zugstange durch den Wagenkasten nach oben geführt, und diese läuft oben in eine Gabel oder Coulisse aus, welche senkrecht geführt wird und deren beide Enden die Armatur des Elektromagnetes der Gleitstücke bilden. Wenn der Hauptstrom durch die Spirale des letzteren geht, so wird die Coulisse in der Höhe schwebend erhalten, ungeachtet des Hebelgewichtes und der Feder, welche den Hebel und die Coulisse nieder zu drücken streben; der Hebel schleift also dann nicht auf, thut dieß aber sofort und empfängt die schwingende Bewegung, sobald der Hauptstrom unterbrochen wird. 3) Befindet sich auf jedem Bremswagen eine horizontale Welle, die am Wagengestell eingelagert ist und ein wenig vor der Achse mit dem Excentric liegt. Auf dieser Welle ist in gleicher Verticalebene mit dem

Excentric und Hebel ein Sperrrad aufgekeilt, und der Hebel mit einer Klinke versehen, welche in dessen Zähne einfällt, also die schwingende Bewegung des Hebels in eine Drehbewegung der Welle verwandelt. Diese letztere dient dann dazu, um die Bremsen anzuziehen; doch geschieht dieß nicht direct, weil es zu überstarkem Drucke und zu Brüchen der Bremstheile oder zum schwierigen Lösen der Bremsen Anlaß geben könnte, sondern durch Vermittelung einer elektrischen Einwirkung, welche diesen Uebelständen vorbeugt.

Auf die Mitte der horizontalen Welle ist ein Elektromagnet mit vier Polen und von einer eigenthümlichen Construction aufgekeilt, den wir mit dem Erfinder den Elektromagnet der Muffe nennen. Rechts und links davon befinden sich nämlich auf der Welle frei drehbar zwei Muffe, die je an einem Ende in eine ringförmige Scheibe auslaufen, welche eine Gruppe der Pole des Elektromagnetes berühren, so daß also diese Muffe die Armaturen derselben vorstellen. Auf dem Umfang eines jeden Muffes ist das Ende einer Kette befestigt, und in einiger Entfernung davon gehen beide Ketten über Rollen auf einer horizontalen Welle, deren Zapfen am Wagengestell aufgelagert sind, vereinigen sich dann in eine einzige Kette, welche eine auf dem Ende des Bremsanziehhebels angebrachte Rolle umschlingt und schließlich an einem Haken am Wagengestell festgemacht ist. Die Muffe, auf welche sich die Ketten, die das Anziehen der Bremsen bewirken, aufwickeln, werden also nur durch ihre Adhärenz an die Pole des Elektromagnetes mit in die Rotation der Welle versetzt, welche Adhärenz durch ihre Energie nach Bedarf die Spannung der Ketten begrenzen wird, und in Folge dessen auch den von verschiedenen Bremstheilen ausgeübten Widerstand, sowie die Pressung der Bremsbacken gegen die Räder. Um diese Pressung aufhören zu lassen, genügt es, den Strom in den Spiralen des Muffelektromagnetes zu unterbrechen. Die Muffe drehen sich dann lose auf der Welle, und der Brems lockert sich durch die Wirkung eines Gegengewichtes oder einer Feder. Es bleibt nun nur noch übrig, zu sagen, welches die Quelle des Stromes ist, der durch den Muffelelektromagnet geht und zu erklären, wie sich derselbe durch die Unterbrechung des Hauptstromes von selbst entwickelt und mit dessen Wiedereinschaltung im Gegentheil wieder aufhört.

Der Strom des Muffelektromagnetes eines jeden Wagens ist von der auf diesem Wagen befindlichen Batterie selbst abgeleitet, welche letztere mit der auf dem anderen Wagen vereint den Hauptstrom liefert. Aber im Gegensatz hierzu geht der Strom des Muffelektromagnetes nicht von dem Wagen aus, der letzteren trägt, weßhalb wir ihn zum Unterschied

den Localstrom nennen. Die Leitung, welche ihn fortführt, geht vom positiven Pol, z. B. der Batterie des Wagens aus, geht dann direct nach den Spiralen des Muffelektromagnetes und kehrt sogleich wieder zum negativen Pol derselben Batterie zurück, indem er auf diesem letzten Wegtheil durch einen Unterbrecher geht, welchen die Armatur des zweiten auf dem Wagen befindlichen Elektromagnetes beherrscht, dessen Leitung vom Hauptstrom durchlaufen wird, und den wir deßhalb den Elektromagnet des Localstromunterbrechers genannt haben. Es ist sehr leicht, die Anordnung zu begreifen, in Folge welcher die Armatur den Localstrom herstellt, wenn sie vom Elektromagnete durch die Wirkung ihres Gewichtes oder einer Feder abgezogen wird, und wie sie ihn im Gegentheil unterbricht, wenn sie zum Contact zurückgebracht wird durch die Magnetisirung, welche aus dem Strom in der Spirale des Hauptstromes herrührt. Es genügt, daß die von der Spirale des Muffelektromagnetes kommende Leitung sich an eine Kupferplatte anschließt, welche unter der Armatur befestigt ist und welche, wenn die Armatur von ihrem Magnete abgestoßen ist, ein Stück Metall berührt, an das die mit dem negativen Pol der Batterie verbundene Retourleitung angelöthet ist, während sie aufhören wird, dieses Stück zu berühren, wenn die Armatur zum Contact der Pole ihres Elektromagnetes gebracht wird.

Die horizontale Welle mit den Muffen besitzt noch ein Excentric, auf dessen Umfang durch eine Feder das Ende eines Hebels gepreßt wird, der in Folge dessen bei Rotation der Welle eine schwingende Bewegung annimmt. Die Bewegung dieses Hebels wird auf mehrere Hämmer übertragen, die an auf dem Wagen angebrachte Glocken schlagen, so daß die Schaffner von dem Bremsen des Zuges sogleich in Kenntniß gesetzt werden.

Um die Beschreibung der elektrischen Einwirkung zu vollenden, haben wir noch die Einrichtung anzugeben, durch welche man die Spannung der Ketten an den Muffen und in Folge dessen die Pressung der Bremsbacken an die Räder begrenzen kann.

Mit den getroffenen Einrichtungen ist die Spannung der Kette, um die Muffe an den Polen des Elektromagnetes gleiten zu lassen, 600 bis 700 Kilogramme; sie genügt, um einen Totaldruck der vier Bremsbacken gegen die Radreifen von 30000 Kilogrammen zu erzeugen.

Da die Erfahrung auf der Paris-Straßburger Bahn gezeigt hat, daß je nachdem das Wetter trocken oder feucht ist, ein Druck der hölzernen Bremsbacken von 12000 bis 15000 Kilogrammen genügt, um vollständig zu bremsen, so ist jeder Druck hierüber hinaus unnöthig für den Effect und nachtheilig für den Mechanismus. Um diesem Uebelstand zu

begegnen, hat Achard, anstatt wie angegeben, die Muffkette an einem Haken am Gestell unveränderlich zu befestigen, diese Kette an das Ende einer Lamellenfeder gehängt, die horizontal mit ihrem stärksten Theil am Wagengestell festgemacht ist. Die Feder biegt sich in dem Maaße, als die Kette gespannt wird, und es genügt, um den gewünschten Effect zu erlangen, daß der Localstrom des Muffelektromagnetes selbstthätig unterbrochen wird, wenn die Biegung der Feder der nicht zu überschreitenden Spannung entspricht. Dieses Resultat kann leicht auf verschiedene Arten erreicht werden, die alle darauf hinaus laufen, daß man die Leitung, welche zum negativen Pol der Batterie des Stromes des Muffelektromagnetes geht, durch einen Unterbrecher gehen läßt, welcher aus einer Kupferplatte besteht, die geeignet isolirt am Ende der Feder befestigt ist, und welche auf einer anderen Platte, an die die Retourleitung nach dem negativen Pol der Batterie angelöthet ist, gleitet, sobald die äußerste gewünschte Spannung nicht erreicht ist. Ist diese Spannung erreicht, so verläßt die Platte an der Feder die feste Platte, und der Strom wird unterbrochen; die Muffe werden dann lose und der Brems geöffnet, aber im Augenblick geht nun auch die Feder zurück, die kleinen Platten kommen wieder in Berührung, der Strom wird wieder hergestellt und der Brems schließt sich wieder. Mit diesem dynamometrischen Apparat hat man durch zahlreiche Versuche den zum vollständigen Bremsen nöthigen Druck genau ermitteln können.

Die Leitung des Hauptstromes besteht aus einzelnen abgetheilten Stücken, von denen welche am Wagenkörper fest angebracht sind, während die anderen, den Zwischenräumen entsprechend, an die Enden der ersteren durch Haken und metallische Federzangen befestigt sind, um den Strom ungehindert zu übertragen. Die Vereinigung und Trennung dieser einzelnen Stücke geht sehr leicht und schnell beim Rangiren der Wagen von statten. Wenn sich vielleicht unterwegs Wagen von selbst abhängen, oder sonst der Zug aus der Ordnung kommt, so wird durch das Zerreißen der Leitung der Strom unterbrochen, das Läutewerk beginnt sofort von selbst Lärm zu machen, und die Bremsen des Kopf- und Endwagens ziehen sich von selbst an und bringen beide Zugtheile zum Stillstehen.

Zahlreiche und lange fortgesetzte Versuche mit dieser Bremseinrichtung sind auf französischen und belgischen Bahnen gemacht worden und haben dessen Vorzüglichkeit gezeigt; die Bremsung gieng stets sicher von statten, die Räder wurden nach Durchlaufung eines Weges von 15 bis 50 Meter zum Stillstand gebracht, und das Anhalten des Zuges, durch Bremsen der beiden Bremswagen allein hergestellt, erfolgte nach

einem Wege von höchstens 700 Meter, während auf die gewöhnliche Art des Bremsens durch aufmerksame Schaffner nach dem vom Maschinisten gegebenen Signal immer noch 1000 bis 1200 Meter durchlaufen wurden. Das Bremsen geschah sehr schnell und auf beiden Wagen gleichzeitig, und verursachte nicht den geringsten Stoß in den zwischen befindlichen Wagen. (Comptes rendus, t. LXII p. 530, März 1866; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1866 S. 578.)

CXIII.

Verticaler Dampfkessel von Robert W. Thomson, Civilingenieur in Edinburgh.

Aus dem Mechanics' Magazine, Januar 1866, S. 22.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Der Erfinder bezweckt, Dampfkessel von verhältnißmäßig geringer Größe kräftiger zu machen, ohne daß dadurch ihre Construction weniger einfach wird oder ihre Reinigung und Reparatur weniger leicht zu bewerkstelligen ist. Figur 10 stellt einen Verticaldurchschnitt seines patentirten Kessels dar. Der äußere Mantel 1 hat die gewöhnliche Form eines verticalen Cylinders und ein innerer, sich nach oben etwas verjüngender Mantel 2 bildet die Wandungen eines Feuerraumes 3, in welchen durch die Thüre 4 das Brennmaterial eingebracht wird. An die Decke des Feuerraummantels 2 ist der Flantsch einer ringförmigen Deckelblechplatte 5 festgenietet und eine Anzahl in einem Kreise aufgestellter Heizröhren 6 wird unten in diese Blechplatte 5, oben aber in die Deckelblechplatte des Kessels befestigt, damit die Verbrennungsgase aus dem Feuerraume 3 in den Schornsteinuntersatz 8 gelangen können. Innerhalb der im Kreise stehenden Heizröhren 6 ist in die centrale Oeffnung der ringförmigen Platte 5 ein, am besten aus Kupfer anzufertigendes Gefäß 9 befestigt, welches den oberen Theil des Feuerraumes 3 einnimmt, entweder kugelförmig oder anders gestaltet ist und dessen größter Querschnitt mehr oder weniger tief unter seiner Befestigungsstelle an die Blechplatte 5 liegt. Dieses Gefäß 9 gibt eine sehr wirksame Heizfläche ab, indem die Verbrennungsgase bei ihrem Aufsteigen in die Heizröhren 6 genöthigt werden den Boden dieses Gefäßes zu umspülen und dann erst den verhältnißmäßig engen ringförmigen Raum zwischen der Oberfläche

desselben und den Wandungen des Feuerraumes zu passiren, um in die Röhren zu gelangen. Durch die Verengung des oberen Gefäßtheiles wird genügend Raum zur Befestigung der Heizröhren 6 gewonnen.

Zur Reinigung des Inneren des Gefäßes 9 und der Außenfläche der Heizröhren 6 ist in der Decken- oder oberen Heizröhrenplatte 7 ein Mannloch 10 angebracht; um zu diesem letzteren kommen und ebenso um das Innere der Heizröhren 6 reinigen zu können, wird der Deckel oder Mantel 11 des Untersatzes 8 aufgehoben. Sollte eine Circulation durch oder im Inneren des Gefäßes 9 für wünschenswerth gehalten werden, so kann dieselbe dadurch leicht hergestellt werden, daß man eine Röhre an den Boden des Gefäßes befestigt, welche durch ihr anderes Ende mit dem Wasserraume zwischen dem äußeren Mantel 1 und dem Feuerraumsmantel 2 in Verbindung steht; oder es kann auch ein trichterförmiges Ausgangsrohr angebracht werden, welches über die Oeffnung des Gefäßes 9 gestellt wird und dazu dient, den niedergehenden Wasserstrom von dem aufsteigenden Dampfstrome zu trennen; oder man könnte endlich auch eine oder mehrere Heberröhren so aufhängen, daß jede derselben mit ihrem einen Schenkel fast bis auf den Boden des Gefäßes 9 reicht, während ihr anderer Schenkel eine kurze Strecke neben dem äußeren Mantel 1 herabgeführt wird.

CXIV.

Apparat zum Reinigen des Speisewassers für Dampfkessel, von Lugand und Bassère in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, März 1866, S. 161.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Dieser Kesselsteinapparat besteht, wie man aus dem verticalen Durchschnitt desselben in Fig. 20 ersieht, aus einem Behälter, welcher mit dem Kessel in Verbindung gesetzt wird; das durch eine gewöhnliche Pumpe, einen Injector ꝛc., in die Höhe gedrückte Wasser tritt durch ein Klappenventil in den oberen Theil A des Apparates ein.

Bei seinem Eintritte wird das Wasser durch eine hölzerne Platte B oder in anderer Weise regenartig zertheilt und erhitzt sich beim Niederfallen in den Dampfraum C bis zur Temperatur des Kesselwassers.

Vermöge des ungleichen Wasserstandes im Kessel und im Apparate fließt das Wasser aus letzterem und zwar auf folgende Weise aus: Dasselbe sinkt aus dem inneren Kegel D in den äußeren E und steigt dann

in diesem wieder sehr langsam in die Höhe, wobei sich die bei gewöhnlicher Temperatur in dem Wasser aufgelösten Kalksalze und in demselben schwebend gehaltene erdige Körper auf den Boden F niederschlagen. Die Fällung findet um so besser statt, je ruhiger das Wasser in dem Apparate ist.

Aus dem Behälter E fließt das Wasser über den cylindrischen Ueberfall h in den ringförmigen Canal g über, aus dem es durch das Rohr I in den Kessel tritt. Ein Rohr K setzt den Dampfraum C mit dem Dampfraume des Kessels in Verbindung und gestattet die Luft und die Kohlensäure, welche durch die Erhöhung der Temperatur frei werden, ausströmen zu lassen. Der Niederschlag wird mittelst des Hahnes L täglich aus dem Apparate ausgelassen und durch ein Rohr M abgeleitet.

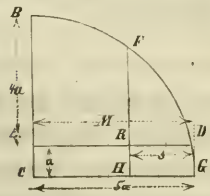
Dieser Apparat kann in beliebiger Höhe über dem Wasserstande der Kessel angebracht werden; er ist bei feststehenden Dampfmaschinen, Locomotiven, Locomobilen und Schiffskesseln anwendbar.

CXV.

Graphische Darstellung des mittleren Druckes von expandirendem Dampf; von W. J. Macquorn Rankine.

Mit einer Abbildung.

Im Engineer, April 1866, S. 261 theilt Rankine folgende Methode zur graphischen Darstellung des mittleren Druckes von expandirendem Dampf mit, die bis auf circa 1 Proc. des anfänglichen absoluten Druckes genau ist. In der geraden Linie CB von beliebiger Größe nehme man AB = 4AC, schlage von C aus mit dem Radius CB den Kreisbogen BDG und errichte in A senkrecht zu CB die Gerade AD. Nimmt man dann DE : DA gleich dem Verhältnisse des Theiles des Kolbenweges, in dem der volle Dampf wirkt, zu dem ganzen Kolbenwege, so ist, wenn EF senkrecht auf AD gezogen wird,



$\frac{EF}{AB}$ gleich dem Verhältnisse des mittleren absoluten Druckes (während des ganzen Kolbenweges) des mit Expansion wirkenden Dampfes zu dem anfänglichen absoluten Druck.

Wir fügen hierzu noch Folgendes. Bezeichnet man AC mit a, also AB mit 4a und BC mit 5a, die Linie AD, die den ganzen Kolbenweg darstellt, mit s_1 und die Linie DE, die den Theil des Kolbenweges

darstellt, in welchem der volle Dampf wirkt, mit s, so daß also EA $= s_1 - s$ den Theil des Kolbenweges bezeichnet, in dem Expansion stattfindet, so ist, wie man leicht sieht,

$$DA = s_1 = \sqrt{4a \cdot 6a} = a\sqrt{24}\,; \text{ und } FE = FH - EH$$
$$= \sqrt{25a^2 - (s_1 - s)^2} - a, \text{ oder}$$
$$\text{da } s_1 = a\sqrt{24}, \text{ also } a = \frac{s_1}{\sqrt{24}}$$
$$FE = \sqrt{\frac{25}{24} s_1^{\,2} - (s_1 - s)^2} - \frac{s_1}{\sqrt{24}}\,.$$

Weiter ist aber, wenn p_0 den anfänglichen Dampfdruck und p_m den mittleren Druck des expandirenden Dampfes während des ganzen Kolbenweges bezeichnet:

$$\frac{p_m}{p_0} = \frac{FE}{A\,B} = \frac{\sqrt{\frac{25}{24} s_1^{\,2} - (s_1 - s)^2} - \frac{s_1}{\sqrt{24}}}{4a}$$
$$= \frac{\sqrt{25 s_1^{\,2} - 24 (s_1 - s)^2} - s_1}{4 s_1}$$

oder, wenn noch $\frac{s}{s_1} = \varepsilon$ gesetzt wird:

$$\frac{p_m}{p_0} = \frac{\sqrt{1 + 24\,\varepsilon\,(2 - \varepsilon)} - 1}{4}$$

Nachstehend ist in Columne 2 das Verhältniß $\frac{p_m}{p_0}$ des mittleren Druckes von expandirendem Dampf zum anfänglichen Druck für verschiedene Expansionsgrade nach dieser Formel berechnet, in Columne 3 aber nach der Formel $\frac{p_m}{p} = \frac{s}{s_1}\left(1 + \mathrm{Ln}\,\frac{s_1}{s}\right) = \varepsilon\left(1 + \mathrm{Ln}\,\frac{1}{\varepsilon}\right)$

$\varepsilon = \frac{s}{s_1}$	$\frac{p_m}{p_0} = \frac{\sqrt{1 + 24\,\varepsilon\,(2 - \varepsilon)} - 1}{4}$	$\varepsilon\left(1 + \mathrm{Ln}\,\frac{1}{\varepsilon}\right)$
1/5	0,5261	0,5219
1/4	0,5978	0,5966
1/8	0,6964	0,6995
1/2	0,8397	0,8465
3/4	0,9619	0,9657

(Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 19.)

CXVI.

Durchgangs- und Absperr-Ventile von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Diese neuen Ventile der Maschinen- und Dampfkessel-Armatur-Fabrik von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg zeichnen sich durch einfache und zweckmäßige Construction aus.

In Figur 22 stellt A ein Durchgangs- (Speise- oder Retour-) Ventil mit geradem Durchlaß dar, und B ein Absperr- (Eck-) Ventil.

Der Körper a des Durchgangs-Ventils A ist von Gußeisen, aus einem Stücke gegossen und für den Ventilsitz der Messingring b eingesetzt; die Durchgangs-Oeffnung wird nicht durch Stege beeinträchtigt; das Ventil c hat eine solche Form, daß die Führungsstege nach oben gehen und in dem Hals des Ventilkörpers Führung haben. Diese Construction hat den Vorzug, daß bei Berechnung der Ventil-Durchgangsöffnung die Stege nicht in Abzug gebracht zu werden brauchen, und die Durchgangsweite einfach durch Aufschlagen in der Kreistabelle gefunden werden kann; der Durchgang ist frei und unbehindert. Man reicht daher bei dieser Construction mit kleineren Ventilen aus, als bei den Constructionen wo die Führung unterhalb des Ventilkegels liegt. Der aufgeschraubte Deckel d gibt gleichzeitig die Begrenzung für das Heben des Ventils.

Der Körper e des Eckventils B ist ebenfalls von Gußeisen aus einem Stücke gegossen und mit eingesetztem Messingring f für den Ventilsitz versehen; die Stege des Ventilkegels g haben auch hier ihre Führung im oberen Theile des Ventilkörpers; das Gehäuse ist über dem Ventilkegel bei i zweckmäßig erweitert; Mutter und Stopfbüchse für die Ventilstange sind im Deckel h angebracht.

Sämmtliche Ventile der genannten Fabrik werden nach der hier folgenden Scala der Dimensionen der Ventile in rheinl. Zollen ausgeführt:

Durchgangs-Oeffnung . . .	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4
Flantsch-Durchmesser . . .	3 1/4	3 1/2	4	4 1/4	4 1/2	5	6	6 1/2	7	7 1/2
Abstand des unteren Flantsches von der Mitte bei Eckventilen	2 7/8	2 3/4	3 1/8	3 1/2	3 3/4	4 3/8	4 1/2	5 1/4	5 7/8	6 1/8
Länge von Flantsch zu Flantsch	3 1/2	3 3/4	4 1/4	4 1/2	5 5/8	6 1/8	6 7/8	8 3/8	9 1/4	10

Durchgangs-Oeffnung . . .	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	7	8	9
Flantsch-Durchmesser . . .	8	8 1/2	9 1/4	10	11	12	12 1/2	13 1/2	14 1/2	15
Abstand des unteren Flantsches von der Mitte bei Eckventilen	6 1/2	7	7 1/4	8	8 1/2	9	9 1/2	10	10 1/2	11
Länge von Flantsch zu Flantsch	11	12 1/4	13	13 1/4	14	15	16	18	20	22

Der Abstand der Seitenflantsche von der Mitte ist bei Eckventilen gleich der halben Länge von Flantsch zu Flantsch. S.

CXVII.

Der Patent-Wassermesser von Schäffer und Budenberg in Buckau-Magdeburg.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Dieser Wassermesser ist in Fig. 11 im verticalen Durchschnitt nach der Linie a b′ b ff′ g in Fig. 12, und in Fig. 12 im horizontalen Durchschnitt nach der Linie c d in Fig. 11 abgebildet; er besteht aus einem Gehäuse A, dessen Umfang aus vier Segmenten, die aus drei verschiedenen Mittelpunkten beschrieben sind, zusammengesetzt ist, und zwar sind Segment b c und d e aus dem Mittelpunkt H, Segment b d aus dem Mittelpunkt g und Segment c e aus dem Mittelpunkt h beschrieben. Der Punkt H fällt nicht mit dem Mittelpunkt G des Gehäuses A zusammen, sondern liegt excentrisch in letzterem. Um den Punkt H dreht sich ein Kreuz K, in welchem sich in entsprechenden Schlitzen rechtwinkelig gegen einander zwei Flügel p und p′ (Fig. 13) verschieben. Die ganze Flügellänge x y ist gleich dem Durchmesser c d; überhaupt ist die Gestalt des Gehäuses so gewählt, daß die durch H gezogenen Diagonalen

gleiche Längen haben und die Verschiebung der Flügel gleich der Differenz der Halbmesser Hd und Hc ist. Tritt nun Wasser unter Druck bei E ein, so wirkt der Wasserdruck auf die Flügel und zwar auf den längeren Hebelarm H,d mit einem größeren Moment als auf den Hebelarm H,b. Das Kreuz wird mithin bei noch so schwachem Wasserdruck zur Umdrehung gezwungen, während die Flügel p und p′ durch die excentrische Lage von H sich verschieben und fortwährend Anschluß an den Wänden haben. Bei Z ist die Welle des Kreuzes K durch eine Manchette geführt und hier mit einem Zählwerk verbunden. Das gemessene Wasser tritt bei E′ aus und ist die Quantität bei einer Umdrehung gleich dem vierfachen Inhalt des Raumes dmne.

Der neue Wassermesser hat vor allen übrigen den Vorzug, daß er, sobald er einmal feststeht, nur sehr unbedeutend Wasser gibt, daß man also sofort merkt, wenn er nicht in Ordnung ist, und daß man andererseits diesem Uebelstande dadurch leicht abhelfen kann, daß man den Deckel abschraubt und die inneren Theile sorgsam abwischt.

Zum Messen heißen Wassers eignet sich aber dieser Apparat nicht gut, weil durch die Ausdehnung des Flügelwerkes leicht ein Festklemmen stattfinden kann und Schmutztheilchen sich festbrennen und so der Bewegung des Werkes hinderlich werden können.

Will man Speisewasser für Dampfkessel mit diesem Apparate messen, so kann dieß nur in der Weise geschehen, daß man das dem Speisebassin zuströmende kalte Wasser durch den Wassermesser schickt oder durch denselben (z. B. mittelst eines Injectors) saugen läßt.

Die Skizze Fig. 14 zeigt die Construction des Schlammtopfes. Bei B ist der Eingang, welcher mit dem Wassermesser in Verbindung gebracht wird. A ist ein feines Siebblech, welches sich auf im Topf angegossene Knaggen auflegt und mit einem Drahtbügel c zum bequemen Herausheben des Bleches versehen ist. Bei D ist der Ausgang. D.

CXVIII.

Ramsbottom's Kuppelungen.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Der bekannte Ingenieur J. Ramsbottom, Director der Reparaturwerkstätten der London und nordwestlichen Eisenbahn zu Crewe (Cheshire) ließ sich am 10. Februar 1865 zwei Frictionskuppelungen zur Verbindung der Treibwelle mit dem Walzwerke patentiren.

Die in Fig. 15 im Durchschnitt dargestellte Kuppelung unterscheidet sich wesentlich nicht von einer in Deutschland schon lange bekannten; sie besteht aus einer auf die Treibwelle b aufgekeilten Scheibe a und einer Scheibe c, zwischen deren Flantschen die Scheibe d liegt, deren Nabe mit Klauen in entsprechende Vertiefungen der, die Treibwelle mit dem Walzwerke e verbindenden Welle e greift. Zwischen der Scheibe d und den Scheiben a und c liegen Segmente von Holz oder einem anderen passenden Material, welche den Druck durch Reibung auf die Scheiben d übertragen, wenn die Scheiben a und c durch die Bolzen zusammengezogen werden.

Eine zweite Kuppelung zeigt Fig. 16. Hier ist wieder auf die Treibwelle b ein Ring a aufgekeilt; d ist ein zweiter ähnlicher Ring, der durch Klauen und entsprechende Einschnitte mit der die Bewegung auf das Walzwerk übertragenden Welle e verbunden ist. Die Ringe a und d sind durch Bolzen verbunden, deren Anzahl und Festigkeit nach der auf das Walzwerk zu übertragenden Arbeit berechnet seyn muß und zwar so, daß die Bolzen abgeschoren werden, wenn der Widerstand zu groß wird. Damit das Eisen der Scheiben a und d, wenn die Bolzen abgeschoren werden, nicht zerrissen wird, werden die Scheiben um jeden Bolzen ausgehöhlt und die Löcher wie bei a′ und d′ mit gehärtetem Stahl ausgefüllt, der die Bolzen glatt abschneidet. (Nach dem London Journal of arts, März 1866, S. 137; aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 13.)

CXIX.

Gebläse für Schmiedefeuer ꝛc., von Enfer und Sohn in Paris.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1866, S. 185.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Schon früher [103] haben wir unsere Leser mit der Einrichtung der sehr zweckmäßigen Luft-Saug- und Druckapparate bekannt gemacht, welche die Mechaniker Enfer bauen. Im Folgenden theilen wir die

---

[103] Polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 174 und Bd. CLXXII S. 261.

Beschreibung eines neuen, den Genannten patentirten Blasebalges mit stetiger Windzuführung mit, welcher sehr einfach construirt ist und sich mit gleichem Vortheile bei Schmiedefeuern wie bei den Lampen der Emailleure, Goldarbeiter, Chemiker u. s. w. anwenden läßt.

Das Neue dieses Gebläses besteht in der Anordnung des Bewegungsmechanismus an dem Untertheile des Apparates, wodurch die gewöhnlich angewendeten Führungen wegfallen, und in der eigenthümlichen Construction der Bälge.

Wie man sich durch Betrachtung der Figuren 23 und 24 sogleich überzeugen wird, kann man diese Einrichtung quadratischen, conischen, überhaupt Blasebälgen von jeder Form geben.

Fig. 23 stellt im Verticaldurchschnitte ein Gebläse für den Tisch eines Emailleurs dar;

Fig. 24 ist die obere Ansicht desselben, wenn man sich den Tisch weggenommen denkt.

Der Hauptkörper des Apparates ist ein Blechcylinder B, welcher mittelst der Füße I über den Boden erhoben ist, so daß der Bewegungsmechanismus am Untertheile des Apparates angebracht werden kann. Dieser Bewegungsmechanismus besteht aus dem Trittbret P, welches durch die kleine Kette l mit dem Hebel L verbunden ist, der in d seinen Drehpunkt hat; das Ende dieses Hebels ist mittelst des Bandes oder Gliedes e an das Stück f befestigt, welches einen Bestandtheil von der Platte oder dem Kolben des Blasebalges A bildet, auf dem sich das Saugventil a befindet.

Der Obertheil des Körpers B bildet den Behälter R, auf dessen Boden r der Sitz des Ventils b und die Füße s angebracht sind; auf letztere kommt der untere Theil des Blasebalgregulators oder Compensators zu liegen. Dieser Regulator ist unter die obere Platte P' befestigt, auf welcher die den Tisch T tragenden Säulchen p' stehen; das Innere des Balgregulators C enthält die Spiralfeder H, welche sich viel bequemer niederdrücken läßt, als die gewöhnlichen Apparate, die von oben mit Hülfe einer Stange in Thätigkeit versetzt werden, welche durch die Platte des Blasebalges mittelst einer Stopfbüchse hindurchgeht (man s. die Abbildung dieses Systems im polytechn. Journal Bd. CXLIII S. 174). Die Verbindung des Windbehälters R mit der Oberfläche des Tisches T wird durch das Rohr v hergestellt.

Der Gang des Apparates ist sehr einfach: Man tritt auf den Fußtritt P, wodurch der Blasebalg A in Bewegung kommt und die Luft in den Behälter R sendet, aus welchem sie dann durch den Regulator C

in continuirlicher Weise über den Tisch T und mit Hülfe einer beliebigen Vorrichtung zu den in Arbeit befindlichen Gegenständen geleitet wird.

Will man den beschriebenen Blasebalg auf Schmiedefeuer anwenden, so modificirt sich die Einrichtung insofern, als man den Bewegungsmechanismus wieder an dem Obertheile anbringt, und die Bewegung findet in diesem Falle mittelst eines Handhebels, der das Trittbret ersetzt, oder mittelst einer sonstigen passenden Vorrichtung statt.

CXX.

Vacuumpfanne mit verbesserter Heizung, von E. Beaues und C. W. Finzel.

Aus dem London Journal of arts, April 1866, S. 204.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Bei den Vacuumpfannen der bisher gebräuchlichen Construction, wo das Erhitzen der Verdampfungsröhren mit heißem Wasser oder Dampf bewirkt wird, ist es schwierig, durch die ganze Länge jeder Röhre hindurch eine geeignete Temperatur zu unterhalten und gleichzeitig eine genügend große Heizfläche zu gewinnen, um die Hitze auf den Syrup gleichmäßig einwirken zu lassen, wenn, wie dieß bisher in der Praxis der Fall war, das Heizmedium nur in einer Richtung durch Röhren eingeführt wird. Werden Verdampfungsröhren von beträchtlicher Länge angewendet, so läßt man in der Regel das Heizmedium mit verhältnißmäßig hoher Temperatur in die Röhre einziehen, damit in der ganzen Länge der Röhre die erforderliche Hitze unterhalten werden kann; eine so hohe Temperatur wirkt aber nachtheilig auf den Syrup oder Zucker.

Um nun den Syrup gegen nachtheilige Einwirkung des in irgend einem Theile der Verdampfungsröhre eine übermäßig große Hitze entwickelnden Heizmediums zu schützen und um gleichzeitig den Röhren eine genügend große Heizfläche zu geben, so daß das Heizmedium mit einer geringeren und im Verhältniß gleichmäßigen Temperatur in den Röhren benutzt werden und in denselben schnell und gut wirken kann, construiren die Patentträger die Vacuumpfannen derart, daß das Heizmedium (der Dampf oder das heiße Wasser) in die Enden der einen Hälfte von den quer durch das Innere der Pfanne gelegten Heizröhren an der einen

Seite der Pfanne, in die Enden der anderen Hälfte von den Heizröhren aber an der gegenüberliegenden Seite der Pfanne eingeführt wird. So können z. B. die oberen Verdampfungsröhren einer Pfanne das Heizmedium an einer Seite der Pfanne, und die unteren Röhren dasselbe an der entgegengesetzten Seite empfangen.

Die Vacuumpfanne sollte im Verhältniß zu ihrer Länge schmal seyn, so daß kurze Verdampfungsröhren angewendet werden können, die man quer durch dieselbe l dadurch wird so weit als thunlich verhütet, daß die Temperatur des Heizmediums während seines Durchganges durch die Röhren bis zu einem Grade abnimmt, bei welchem der Inhalt der Pfanne nicht mehr wirksam erhitzt werden kann.

Fig. 25 stellt einen Querdurchschnitt der Vacuumpfanne dar, welcher die quer durch dieselbe gelegten Heizröhren zeigt. a ist der obere Theil der Pfanne; c, c sind Rohre, welche den Dampf dem Gehäuse zuführen. Der in die obere Kammer h eingelassene Dampf geht durch die oberen Heizröhren hindurch in die hintere Kammer i über und wird aus dieser durch ein mit Ventil versehenes Rohr in einen Condensationskasten abgeführt. Der in die Kammer k gelassene Dampf geht aus dieser durch die unteren Heizröhren in die Kammer l und wird aus dieser durch ein anderes mit Ventil versehenes Rohr abgeführt. (Patentirt in England am 7. Januar 1865.)

CXXI.

Wollschweiß-Apparat von G. E. Donisthorpe in Leeds.

Nach dem London Journal of arts, April 1866, S. 210.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Zum Entfetten der Wolle für die Tuchfabrication hat sich bis jetzt der faule menschliche Urin als das geeignetste Mittel bewährt. Die Beschaffung desselben, besonders in den Städten wo die Tuch- und Buckskinfabrication stark betrieben wird, ist aber häufig in genügender Menge nicht zu erlangen. Es muß daher jede Einrichtung willkommen seyn, welche auf eine ökonomische Verwendung der Schweißlauge hinzielt, und dieselbe während des Gebrauches recht lange in guter Qualität zu erhalten geeignet ist.

Der in Figur 21 im mittleren Längendurchschnitt dargestellte Schweiß-

apparat von Donisthorpe (patentirt in England am 22. März 1865) ist hauptsächlich für den erwähnten Zweck construirt.

Der Schweißbottich a ist durch eine querüber angebrachte Scheidewand b, welche bis auf circa 6" an den Boden reicht, in zwei Abtheilungen a und e getheilt; die Abtheilung a, welche für die Aufnahme der zu entfettenden Wolle bestimmt ist, hat, circa 10" vom Boden des Bottichs entfernt, einen fein durchlöcherten, eingelegten Siebboden f; unter diesem befindet sich das Dampfrohr g zum Erwärmen der Schweißlauge; das Rohr h führt das nöthige Wasser zu. Am äußeren Boden des Bottichs befindet sich ein Ventil zum Ablassen und Reinigen desselben.

Gleich neben dem Bottich, am Ende der Abtheilung e desselben, ist, in einem entsprechenden Gestell gelagert, ein Walzenquetschwerk angebracht, um die entschweißte Wolle auszudrücken und die ausgepreßte Lauge nach dem Bottich zurückzuführen.

Die Einrichtung dieses Quetschwerkes ist folgende: Die untere Walze d liegt in festen Lagern, während die darauf laufende zweite Walze mit ihren Zapfen in den Schlitzen der Ständer Führung hat und sich in denselben heben kann; gleichzeitig sind auf beiden Zapfenenden dieser oberen Druckwalze die Druckstangen d^2 aufgesteckt, auf welchen an deren oberem Ende die, in den an den Gestellwänden befestigten Zapfen l' sich drehenden, mit den Gewichten l^2 versehenen Hebel l beschwerend wirken. Beide Walzen d haben auf einer Seite die langgezahnten in einander greifenden Räder z, wodurch die oberee Walze von der unteren getrieben wird; auf dem entgegengesetzten Zapfenende trägt diese letztere ein großes Stirnrad d', in welches der Drehling k' eingreift; dieser ist auf der Welle k befestigt, an welcher sich eine Kurbel zum Handbetrieb oder Riemscheiben zum Maschinenbetrieb befinden.

Auf der Welle der unteren Walze d ist außerdem das Zahnrad d^3 befestigt, welches vermittelst des Zwischenrades m das kleine Zahnrad c' und damit den endlosen Lattentisch c bewegt. Die mittelst einer Gabel aus dem Schweißbade gehobene Wolle wird auf diesen endlosen Tisch c geworfen und durch diesen den Quetschwalzen d zugeführt. Die an beiden Seiten des Lattentisches c angebrachten und an dem Maschinengestell befestigten Führungsstücke i verhindern das Abfallen der Wolle nach den Seiten; der über denselben angebrachte Querriegel i' begrenzt die Höhe der Wollauflage. Die Seitenführungen i sind auf beiden Seiten in Falze der unteren Walze d eingepaßt, welche letztere noch mit Endscheiben versehen ist, um auch hier sowohl die Wolle als die ausgepreßte Lauge zu verhindern seitwärts abzufallen; zu demselben

Zwecke hat auch die obere Druckwalze d vorspingende Ränder, welche über die Seitenscheiben der unteren Walze greifen.

Vor den Quetschwalzen d ist in Lagern l die mit den Schlägern n' versehene Walze n angebracht, welche mittelst Riemen von der Riemscheibe k^2 aus in Bewegung gesetzt wird, und die von den Quetschwalzen ausgepreßte Wolle von diesen abschlägt und hinunter wirft.

Das Leitungsbret p führt die ausgepreßte Lauge nach dem Bottich zurück.

Die Vorzüge dieses Apparates bestehen darin, daß die ausgepreßte Schweißlauge nicht direct in den Schweißbottich a zurückfließt, in welchem die Wolle entfettet wird, sondern erst in die Abtheilung l geleitet wird, von dort unter der Scheidewand b durch, unter den Siebboden f kommt, und erst durch diesen wieder in die Abtheilung a zur Benutzung tritt. Die aus der Wolle ausgepreßten Unreinigkeiten, Sand und dergleichen, werden daher in der Abtheilung e und unter dem Siebboden f auf dem unteren Boden zurückgehalten, das ausgepreßte Fett aber wird in der Abtheilung e oben schwimmend bleiben, und also nur die schmutzfreie Lauge wieder in der Abtheilung a zur Verwendung kommen und das Entfetten der Wolle fördern.

Nachdem die Schweißlauge und der Schmutz aus der Wolle ausgepreßt sind, wird sich dieselbe auch leichter waschen lassen und in der Waschmaschine einen geringeren Wasserzufluß nöthig haben. S.

CXXII.

Ueber die Auslegung unterseeischer Telegraphen-Kabel; von Admiral Paris.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 284; Februar 1866.

Die Versenkung von elektrischen Kabeln auf große Tiefen ist durch die einzelnen, dabei vorkommenden Operationen mit so vielerlei praktischen Schwierigkeiten verbunden, daß jeder Beitrag, durch welchen der Einfluß einzelner Zufälligkeiten vermindert werden kann, von Nutzen seyn muß, um nicht noch mehr Millionen in zweckloser Weise in den Ocean zu versenken. Einer der wesentlichsten Uebelstände besteht in der Raschheit, womit der Kabeldraht sich bei Versenkung nach bedeutender Tiefe des Meeres von der Trommel abwickelt. Geringe Verletzungen,

welche bei dieser Operation auftreten, können, ohne wahrgenommen zu werden, ausreichen, um bei der Ankunft auf dem Meeresboden einen Bruch zu veranlassen, durch welchen die Communication aufgehoben wird. Es erscheint daher als nothwendig, daß das Kabel das Schiff mit einer gemäßigten Geschwindigkeit verlasse, und da eine derartige Verringerung der Geschwindigkeit nur durch Anwendung von mechanischen Hindernissen und Bremsvorrichtungen erlangt werden kann, so ist auch hierbei die Erzeugung von gefährlichen Pressungen oder schädlichen Zugbewegungen unvermeidlich. Um den beabsichtigten Zweck zu erreichen, muß daher schon von vornherein das Kabel so angeordnet werden, daß es sich während des Auslegens nur langsam abwickelt und hierzu ist daher erforderlich, daß sein Gewicht bedeutend vermindert werde; kurz gesagt, das Kabel muß so angeordnet werden, daß es sich fast wie ein im Wasser schwimmender Körper verhält, um nur langsam auf den Grund des Meeres fallen zu können. Da aber die Materialien, aus welchen die submarinen Kabel zusammengesetzt sind, — Gutta-percha, Kupfer- und Eisendrähte, auch Hanfumwickelungen — theils fast eben so dicht, großentheils aber weit schwerer sind als Wasser, so läßt sich jener Zweck nur dadurch erreichen, daß man das Kabel mit einem beträchtlich leichteren Körper verbindet, der seine Bewegung verzögert.

Dieses Princip ist es nun, welches von dem Marine-Capitän Roux vor einiger Zeit erdacht worden ist, dem bekanntlich die Marine schon manche interessante Versuche, namentlich bezüglich des Schutzes des Kupferbeschlags der Schiffe gegen die zerstörenden Wirkungen durch den Rost zu verdanken hat. Zu dem in Rede stehenden Zwecke nämlich umwickelt der Erfinder das Kabel mit einer Lage von Tauwerk, welches im südlichen Frankreich, wo es sehr häufig zur Benutzung kommt, unter dem Namen „sparterie“ (Mattengeflechte) bekannt ist. Diese Art von Schnur oder Tau schwimmt immer auf dem Wasser, braucht nicht getheert zu werden und fault im Wasser nur langsam. Um die sehr verzögerte Abwickelung des Kabels zu bewerkstelligen, umgibt Roux dasselbe mit einer sehr dicken Schichte jenes Tauwerkes; es könnte daher höchstens der Umstand beanstandet werden, daß der Transport des Kabels hierdurch etwas erschwert werde, weil die Volumenzunahme eine beträchtliche ist.

Die sehr einfache Idee von Roux könnte vielleicht Manchem für die submarine Telegraphie als zu geringfügig erscheinen; die von ihm angestellten Versuche aber machen es wünschenswerth, daß man von jener Idee in großem Maaßstabe Anwendung mache, da sich günstige Erfolge von derselben erwarten lassen.

CXXIII.

Regulator für das elektrische Kohlenlicht; von A. Gaiffe in Paris.

Nach einem Berichte des Grafen du Moncel im Bulletin de la Société d'Encouragement, t. XIII p. 65; Februar 1866.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII.

Unter den Kohlenlicht-Regulatoren, welche der Begutachtung des Comité's bis jetzt unterbreitet wurden, sind unzweifelhaft mehrere Constructionen vorgekommen, welche den an sie gestellten Anforderungen in hohem Grade genügten. Einige Punkte waren es jedoch insbesondere, deren Vervollkommnung noch weiter anzustreben war; namentlich betreffen diese die Vereinfachung der Ausstattung des Apparates, die Empfindlichkeit in der Anordnung der einzelnen Theile und die Kosten eines derartigen Apparates. Diese Umstände sind es nun, denen Gaiffe bei der Construction seines Regulators die gehörige Berücksichtigung zu schenken sucht.

Dem Principe nach ist seine Anordnung nicht neu, da dasselbe schon von Archereau, Jaspar u. A., und selbst schon theilweise von Staite zur Anwendung gekommen ist; jenes Princip gestattet nämlich die Veränderung der gegenseitigen Entfernung der Kohlenspitzen hervorzubringen, ohne den Apparat mit Echappement-Vorrichtungen zu versehen. Ebenso wie bei anderen Regulatorsystemen ist auch bei dem vorliegenden dafür gesorgt, daß in jeder Lage und während der Thätigkeit des Apparates das Gewicht der Kohlenträger gegenseitig äquilibrirt wird; mittelst eines Systemes von Führungsrollen wird die leichte und sichere Beweglichkeit fast ohne Reibung bewerkstelligt. Die Anordnung, welche die zur Erzeugung eines Lichtpunktes angemessene Entfernung der Kohlenspitzen bewerkstelligt, besteht im Allgemeinen in der Zusammenwirkung der Anziehungskraft einer elektromagnetischen Spirale gegen einen der Kohlenträger und eines kleinen Räderwerkes, das auf die gezahnten Stangen der Kohlenträger einzuwirken hat und dessen Bewegung von einer Spiralfeder, die als Motor hierbei angewendet wird, abhängig gemacht ist. Der gegenseitigen Einwirkung dieser beiden Organe verdankt der in Rede stehende Apparat den Vortheil, daß die Thätigkeit desselben von der Stromstärke der zur Erzeugung des Lichtes angewendeten Kette unabhängig bleibt, daß der Verbrauch der beiden Kohlenelektroden in

ungleicher Weise hierbei vor sich gehen, und daß endlich dem Apparate jede beliebige Stellung gegeben werden kann, ohne daß der Gang desselben alterirt wird. Als ein weiterer besonderer Vortheil des Gaiffe'schen Regulators muß hervorgehoben werden, daß während der Thätigkeit des Apparates der Ort des Lichtpunktes noch innerhalb gewisser Grenzen verändert werden kann, ohne daß die gegenseitige Entfernung der Elektroden hierbei abgeändert wird. Diese Anordnung, welche für optische Untersuchungen von großer Wichtigkeit ist, da sie das Centriren des Lichtbogens bezüglich der dabei benutzten optischen Apparate gestattet, besteht bloß in einem doppelten Getriebe, das unter gewöhnlichen Umständen durch eine Gegenfeder im ausgerückten Zustande erhalten wird, welches man aber mittelst eines Schlüssels mit den Verzahnungen der beiden Kohlenträger indirect in Eingriff bringen kann, um dieselben gleichzeitig zu verschieben, wenn man eine Ortsveränderung des Lichtpunktes bewerkstelligen will.

Die Einrichtung dieses neuen Regulators ist in Fig. 6—9 dargestellt. In Fig. 6 kann man die gegenseitige Einwirkung der einzelnen Organe erkennen; es ist zu diesem Zwecke, um den inneren Mechanismus des Apparates sehen zu können, der messingene Cylindermantel, mit dem er sonst verschlossen ist, weggelassen. Fig. 7 stellt einen Horizontalschnitt des Apparates nach der Linie I—II, Fig. 8 einen Horizontalschnitt nach der Linie III—IV vor und der zu letzterem gehörende Verticalschnitt ist in Fig. 9 dargestellt. Bezüglich der äußeren Anordnung des Apparates mag es ausreichen, zu erwähnen, daß der hohle Cylinder A, B, C, D, dessen Grundplatten durch vier verticale Stützen E, E verbunden sind, und der durch den an der Platte A, B mittelst zweier Schrauben G befestigten Mantel F verschlossen werden kann, zur Aufnahme des regulirenden Apparates dient. Die beiden Kohlenträger H und H' bestehen aus Doppelhülsen, in welche die Kohlenelektroden mittelst einer Schraube eingeklemmt werden können. Der obere Kohlenträger H steht mittelst eines Querstabes, der selbst wieder aus zwei knieförmigen Stücken zusammengesetzt ist, um mittelst einer Schraube das Adjustiren der Kohlenspitzen vornehmen zu können, mit dem vertical beweglichen Kupferstabe I in metallischer und fester Verbindung; letzterer, an seinem unteren Ende in eine gezahnte Stange ausgehend, hat seine Führung in dem hohlen Cylinder J, mit dem er beständig in Contact bleiben muß, und zu welchem Zwecke er mittelst einer Leitrolle Y, die durch eine Feder nach einwärts gedrückt wird, in unveränderter verticaler Richtung bei seinem Hin- und Hergleiten erhalten wird. Das Rohr J muß nebst dem Stabe V von dem ganzen Apparate durch Hartkautschuk oder sonst einem Nichtleiter

isolirt werden; an das Rohr J ist ein Kupferstab X angeschraubt, der isolirt von der Platine A, B durch diese gehend, zu der Contactschraube W^1 führt, in welche der vom positiven Pole der Kette ausgehende Draht eingeklemmt ist. Der untere Kohlenträger H' ist an dem Ende des prismatischen Stabes K, der ebenfalls an einer Seite verzahnt ist, angebracht; letzterer ist innerhalb der elektrodynamischen Spirale L, L frei beweglich und bleibt während seiner Bewegung stets mit dem oberen Ende dieser Spirale in metallischem Contacte. Die verticale Bewegung der beiden Stäbe K und I wird durch Leitrollen U, U gesichert.

Die directe Bewegung dieser beiden Stäbe wird durch die beiden unter sich isolirten Räder M und N, die an einer gemeinschaftlichen Welle angebracht sind, hervorgebracht. An derselben Achse befindet sich nämlich das Federgehäuse O, das die Triebkraft, nämlich eine Uhrfeder enthält, von der das eine Ende an dem Umfange dieser Trommel, das andere an der Welle P sich befindet. Da das Rad M mit der gezahnten Stange I, das Rad N mit dem gezahnten Eisenstabe K im Eingriffe steht, so wird durch die bewegende Kraft der Feder eine fortwährende Annäherung dieser beiden Stäbe, also auch der Kohlenspitzen zu bewirken gesucht, und da die Durchmesser der beiden Räder M und N sich wie 2 zu 1 verhalten, so wird ihre Annäherung nahezu in demselben Verhältnisse stattfinden, in welchem die Abnutzung der Kohlenelektroden vor sich geht.

Diese Erläuterungen mögen ausreichen, um die Thätigkeit des Apparates sich vorstellen zu können, wenn noch hinzugefügt wird, daß die elekrodynamische Spirale zwischen den Platten Q, Q befestigt ist, von denen die obere durchbohrt seyn muß, um dem Eisenstabe K freien Durchgang zu lassen. Wird nämlich die Kette dadurch geschlossen, daß einmal ihre Polenden mit den Schrauben W, W' verbunden werden und andererseits nach dem Aufziehen der Feder O bei P die Kohlenspitzen bis zur Berührung sich annähern können, so wird jetzt in Folge der elektromagnetischen Anziehung, welche K von Seite der Spirale L erfährt, der untere Kohlenträger nach abwärts gezogen, während das Ende der oberen Elektrode in der vorigen Lage erhalten bleibt und beim allmählichen Abbrennen immer mehr nach unten sinken kann. Ist auf diese Weise der Kohlenlichtbogen erzeugt, so wird derselbe durch längere Zeit unterhalten werden, wenn die Adjustirung des Apparates so vorgenommen werden kann, daß die anziehende Kraft der Spirale L die Kraft der Gegenfeder O um ein wenig übertrifft. Von dieser Adjustirung hängt nun die exacte Thätigkeit des Apparates ganz und gar ab; könnte dieselbe daher nicht genau ausgeführt werden, so würde auch

dieser Apparat, ebenso wenig wie die anderen schon bekannt gewordenen, zu den automatisch wirkenden Regulatoren gehören.

Die Veränderung des Ortes des Lichtbogens kann durch die Getriebe R, R' bewerkstelligt werden. Dieselben sind mit dem Getriebe R'' an einer der Welle P parallelen Achse so angebracht, daß sie unter gewöhnlichen Umständen durch die Spirale T von den Rädern M und N getrennt gehalten werden; mittelst des Schlüssels S — der, nebenbei gesagt, auch zum Aufziehen des Triebwerkes O dient — können dieselben in entgegengesetztem Sinne so verschoben werden, daß R mit M und R' mit R'' in Eingriff kommt, und da letzteres in der Ebene von N angebracht ist, so kann man also mittelst dieser Getriebe die Räder M und N und sohin auch die beiden Stangen K und I gleichzeitig so weit versetzen, daß der Kohlenlichtbogen an die verlangte Stelle zu liegen kommt.

Bezüglich der Tauglichkeit des Gaiffe'schen Regulators führt unsere Quelle das Folgende an:

1) der in Rede stehende Regulator functionirt so exact und regelmäßig, wie die besten unter den bekannt gewordenen Apparaten;

2) derselbe wirkt ebenso wie die letzteren automatisch, d. h. er bewirkt das selbstthätige Entzünden der Elektroden, ohne daß man die Kohlenspitzen einander zu nähern hat;

3) der Apparat functionirt in jeder Lage und liefert einen Lichtpunkt von constanter Höhe:

4) seine Einrichtung ist so einfach, daß dieser Apparat sehr leicht gehandhabt werden kann.

CXXIV.

Neuer Kohlenlicht-Regulator von Foucault; mitgetheilt von Dr. J. Krist.

Aus Carl's Repertorium für physikalische Technik, 1866, Bd. I S. 288.

Mit Abbildungen auf Tab. VIII

Einer der wichtigsten Uebelstände, welche der Anwendung des elektrischen Lichtes zu Beleuchtungszwecken ursprünglich entgegenstanden, ist bekanntlich die Unstetigkeit desselben in Bezug auf seine Position und seine Intensität. Man war daher fortwährend bemüht, diese Hindernisse zu beseitigen, nachdem Wright 1845 zum ersten Male das Kohlen-

licht zur Beleuchtung benutzt hatte.[104] Man suchte einerseits die Gaskohle, welche man als Polspitzen verwendete, durch ein besseres Material zu ersetzen, in welcher Hinsicht namentlich Jacquelin's chemisch reine Stabkohle ein vortreffliches Resultat lieferte, andererseits wurden zahlreiche Mittel ersonnen, um die aus dem ungleichen Verbrauche der beiden Polspitzen entstehende Unregelmäßigkeit des Lichtes aufzuheben. Die für den letzteren Zweck vorgeschlagenen Apparate, von dem ersten an, welchen Staite 1847[105] construirte, bis auf jene von Wartmann[106], Serrin[107], Siemens,[108] haben fast alle das gemeinsame Princip, die Distanz der Kohlenenden durch Zuhülfenahme eines Elektromagneten in entsprechender Weise zu regeln und den Licht erzeugenden Strom selbst die Regulirung des Lichtes besorgen zu lassen. In den Details sind diese Apparate allerdings sehr verschieden, mehr oder weniger complicirt und sie entsprechen ihrer Aufgabe in höherem oder geringerem Maaße, ohne in Allem vollständig zu befriedigen.

Bei der Bedeutung, welche das elektrische Licht nicht nur in der Praxis, sondern auch für den Experimentator gewonnen hat, ist es daher sehr erklärlich, wenn Männer, die sich mit der Sache schon auf sehr erfolgreiche Weise beschäftigt haben, ihre Aufmerksamkeit wieder von Neuem der Verbesserung der Kohlenlicht-Regulatoren zuwenden. So hat denn auch Foucault, nach dessen Angaben Duboscq bereits 1849[109] den unter dem Namen „elektrische Lampe von Duboscq" beschriebenen und häufig benutzten Regulator construirt hat, der Pariser Akademie der Wissenschaften in ihrer Sitzung vom 26. December 1865[110] Bericht erstattet über einen ganz neuen Regulator, welcher mit einer Präcision arbeitet wie kaum einer der vorhandenen Apparate.

Foucault's erster Regulator oder die Duboscq'sche elektrische Lampe war so eingerichtet, daß die leuchtenden Kohlen auf mechanische Weise zwar genähert, aber nicht von einander entfernt werden konnten, was namentlich dann von Unzukömmlichkeiten begleitet ist, wenn die Kohlen während der Verwendung des Apparates in unmittelbare Be-

---

104 Polytechn. Journal Bd. CVI S. 267.

105 Polytechn. Journal Bd. CVIII S. 344.

106 Archives de Genève, t. XXXVI p. 332.

107 DuMoncel, Revue des applications de l'électricité, 1857—58 p. 492.

108 Dub, die Anwendung des Elektromagnetismus, S. 577.

109 Müller's Lehrbuch der Physik, Bd. II S. 277.

110 Comptes rendus, t. LXI p. 1148; S. 37 in diesem Bande des polytechn. Journals.

rührung kommen. Duboscq hat diesen Uebelstand zu beseitigen gesucht, indem er einen zweiten Elektromagneten so einrichtete, daß dessen Anker bei einer gewissen, erst bei stattfindender Berührung der Kohlenspitzen auftretenden Stromstärke angezogen wird, und daß in Folge dessen die Kohlenspitzen von einander getrennt werden. Der neue Apparat dagegen hält die Kohlen ohne Vermittelung eines zweiten Elektromagneten stets in der nöthigen Distanz, indem er sie mechanisch nähert oder entfernt, sobald ihr Zwischenraum um das Mindeste zu groß oder zu klein geworden ist. Zu diesem Zwecke sind, um in Kürze das Wesentliche dieses Regulators anzugeben, die Kohlen unter die Einwirkung zweier Räderwerke gestellt, so daß jene in dem einen oder anderen Sinne bewegt werden oder ganz in Ruhe bleiben, je nachdem durch eine mit dem Anker eines Elektromagneten verbundene Hemmung das eine oder andere, oder beide Räderwerke arretirt werden. Um die Stellung des Ankers und in Folge dessen die Lage der Hemmung der jeweiligen Stromstärke entsprechend zu erhalten, ist von einem Hebel mit veränderlichem Arme, wie ihn Robert Houdin zuerst angewendet hat, Gebrauch gemacht.

Fig. 17 zeigt den vollständigen Apparat. Derselbe besteht aus dem messingenen Gehäuse P,Q, welches die oben erwähnten Räderwerke enthält, wovon das eine mit dem Schlüssel B, das andere mit dem Knopfe D in der durch Pfeile angedeuteten Richtung aufgezogen wird. Die gezahnten Messingstäbe G,I sind die Kohlenträger. I läßt sich in der Messingröhre L, welche vom Gehäuse durch eine Elfenbeinscheibe isolirt ist, mit schwacher Reibung bewegen. Der untere Theil des Apparates enthält den Elektromagneten E und die Hebelvorrichtung, durch welche die Hemmung der Räderwerke in die erforderliche Stellung gebracht wird. Wie man aus Figur 18 ersieht, trägt der um O drehbare Hebel A,F bei A den Anker aus weichem Eisen; dieser kann wohl innerhalb enger Grenzen hin- und heroscilliren, nie aber mit dem Elektromagneten E in volle Berührung kommen. Der anziehenden Kraft des Elektromagneten wirkt die Spiralfeder r entgegen, welche mit ihrem Fortsatze den Hebel A,F bei c durchdringt und an dem zweiten Hebel C befestigt ist. Mittelst der Schraube V Fig. 17 kann die Feder r der Stromstärke entsprechend gespannt werden. Der Hebel C hat an der unteren Seite eine eigenthümlich gekrümmte Fläche, weßhalb der beispielsweise in a angenommene Angriffspunkt des Druckes, welchen r durch Vermittelung von C auf F ausübt, eine Verschiebung nach rechts oder links erleidet, sobald in der Stromstärke und demzufolge in der anziehenden Kraft des Elektromagneten eine Aenderung eintritt. Auf diese Weise wirkt die Gegenkraft des Elektromagneten auf einen Hebelarm

von veränderlicher Länge und es kann die Stellung des Ankers in jedem Augenblicke gewissermaßen als Ausdruck der eben herrschenden Stromstärke angesehen werden. So lange der Strom jene Intensität besitzt, bei welcher das Licht die gewünschte Helligkeit und die Kohlen die nöthige Distanz haben, werden durch die bei D auf AF senkrecht stehende Hemmvorrichtung K, H die beiden Räderwerke, durch welche die Stellung der Kohlenspitzen geregelt wird, in Ruhe erhalten. Es greift nämlich der Ansatz H in die Flügelchen s, s' ein, in deren Getriebe beziehungsweise die Räder R, R,' von denen jedes mit einem der Räderwerke in Verbindung steht, einzahnen. Nimmt in Folge des Abbrennens der Kohlen die Stromstärke etwas ab, so neigt sich K nach rechts, H hemmt R und das damit verbundene Räderwerk, während R' frei wird und daher die Kohlen durch das andere Räderwerk auf die rechte Distanz genähert werden. Bei einer die normale Entfernung überschreitenden Annäherung der Kohlen wird dagegen R' gehemmt, R frei und dadurch jenes Räderwerk bewegt, welches bestimmt ist, die Kohlen von einander zu entfernen. Wegen der großen Empfindlichkeit der Ankervorrichtung gegen die Intensitätsänderungen des Stromes und wegen der engen Grenzen, innerhalb welcher derselbe oscillirt, ändern die Kohlen ihre gegenseitige Entfernung stets nur um Geringes und bewegen sich jedesmal nur sehr wenig, so daß das Licht eine bemerkenswerthe Stetigkeit in seiner Lage und seinem Glanze besitzt.

Der die Kohlenträger bewegende Mechanismus ist in Fig. 19 besonders dargestellt. M und N sind zwei Uhrtrommeln, von welchen N eine stärkere Feder als M besitzt, so daß M durch N mitbewegt werden kann. Das obere mit M verbundene Zahnrad 1 greift in die gezahnte Stange G, welche die positive Kohle trägt, das untere, nur mit starker Reibung auf der Achse von M aufsitzende Rad in den Träger I der negativen Kohle ein. Die Halbmesser dieser zwei Räder stehen im Verhältnisse 2 : 1. Das mittlere auf derselben Achse befindliche Rad 2 greift in das Rad 3 ein, welches die Bewegung vermittelst des Rades 4 auf das sogenannte Satellitenrad 5 überträgt. Auf der Achse p, q dieses Rades sitzen oberhalb die mit einander verbundenen Räder 7, 8 und ebenso unterhalb ein Rad mit Getriebe lose auf. Nebstdem ist das Rad 5 nahe am Rande von einer Achse durchdrungen, auf welcher das Getriebe 6 und das Rädchen k sich drehen können. Das Rad 8 zahnt in das Getriebe 9 des Rades 10 ein, welches durch Vermittelung zweier mit je einem Getriebe versehenen, in der Figur der Deutlichkeit halber weggelassenen Zahnräder mit dem Rade R' Fig. 18 in Verbindung steht. Wenn also die Hemmung K, H Fig. 18 sich nach rechts neigt, so wird M

durch seine Feder im Sinne des Pfeiles gedreht, während N festgehalten ist. Man erkennt leicht, wie diese Drehung auf die verschiedenen Räder bis auf R' übertragen wird, wenn man bemerkt, daß durch das Satellitenrad 5 das Getriebe 6 um die Achse p, q herumgeführt wird, wobei es sich auch um seine Achse dreht und so die Bewegung auf 7, 8, 9, 10 überträgt. Die Kohlenträger bewegen sich in diesem Falle in der Pfeilrichtung; die Kohlenspitzen nähern sich einander.

Wird in Folge zu starker Annäherung der Kohlen die Hemmung K, H nach links geneigt und dadurch R' arretirt und R frei gemacht, so fängt die in M befindliche Feder an zu wirken; es dreht sich N von rechts nach links und überträgt die Bewegung auf das untere Rad der Achse p, q, von dessen Getriebe das Rädchen k und durch dessen Vermittelung das Rad 5 mitgedreht werden. Mit Hülfe der Räder 5, 4, 3 wird die Bewegung auch auf M übertragen, so daß die Kohlen entfernt werden. Die Verbindung zwischen der Trommel N und dem Rade R ist durch zwei Räder mit je einem Getriebe, von denen in der Fig. 19 nur das eine m, n abgebildet ist, hergestellt. Um die Bewegung der Räderwerke gleichförmiger zu machen, sind die Achsen von s und s' Fig. 18 mit je einem Windflügel u, v versehen.

Bei einem Apparate, wie ihn Fig. 17 darstellt, wird der negative Pol der Kette mit der Klemmschraube z der Röhre L, der positive Polardraht mit der Klemmschraube y verbunden, so daß die positive Kohlenspitze unten zu liegen kommt, wie das für physikalische Demonstrationen zweckmäßig ist. Soll dagegen möglichst viel Licht nach unten, gegen den Boden gesendet werden, so wird der positive Pol besser nach oben verlegt, wie das auch bei dem Apparate der Fall ist, welcher der Fig. 19 zu Grunde liegt. Mittelst der Knöpfe D und X Fig. 19 lassen sich die Kohlen jede für sich oder beide zusammen bewegen: die Kohlen nähern sich auch, wenn man das unten am Messingkasten P, Q Fig. 17 rechts unten befindliche, mit einem Zeiger versehene Knöpfchen x nach rechts dreht. Da auch der Stab f, d in einer Hülse verschiebbar ist und sich bei i ein Kugelgelenk befindet, so ist man im Stande, die Kohlen mit größter Genauigkeit einzustellen. Wird x nach links gedreht, so werden die Räderwerke vollständig gehemmt.

Als ein Vorzug des Apparates sey schließlich noch angeführt, daß derselbe in jeder beliebigen Stellung ebenso gut, wie in verticaler Lage verwendet werden kann, und daß selbst Erschütterungen und Schwankungen keinen störenden Einfluß auf die Bewegung seines Mechanismus haben, weßhalb er sich zur Beleuchtung von Schiffen sehr gut eignet. Herr Duboscq (Paris, 21 Rue de l'Odeon) führt den Regulator mit ge-

wohnter Sorgfalt in zwei Größen aus; ein Exemplar der kleineren Sorte kostet 450, eines der größeren Art 600 Frcs.

CXXV.

Ueber den Nutzeffect verschiedener Sparbrenner für Steinkohlengas; von Professor Dr. Ph. Büchner.

Bereits im Jahre 1855 habe ich eine ziemlich ausführliche Abhandlung über die Ergebnisse bei der Prüfung verschiedener Gasbrenner in diesem Journal Bd. CXXXVI S. 369 veröffentlicht.

Der Ausgangspunkt zu dieser Arbeit war die von mir wohl zuerst gemachte Beobachtung, daß z. B. ein Schnittbrenner, welcher bei einem bestimmten Drucke und bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre 5 Kubikfuß per Stunde consumirte, nur eine Helligkeit von 5,7 Wachskerzen zeigte, während ein anderer Brenner der bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre 8 Kubikfuß per Stunde consumirte und dabei eine Helligkeit von 18 Wachskerzen erzeugte, nachdem er durch Regulirung des Hahnens auf einen Verbrauch von nur 4,5 Kubikfuß gebracht worden war, eine Helligkeit von 11—12 Wachskerzen ergab.

Im Allgemeinen hat sich im weiteren Verfolg dieses eben erwähnten Umstandes, gestützt auf tabellarische Zusammenstellungen, die für den Privatconsumenten gewiß nicht unwichtige Thatsache bezüglich der Wahl der anzuwendenden Brenner ergeben, daß ein Brenner, welcher bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre eine größere Menge Gas consumirt, nachdem er durch Regulirung des Hahnens auf einen verhältnißmäßig niedrigeren Verbrauch gebracht worden war, eine größere Helligkeit erzeugt als ein Brenner, der an und für sich bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre binnen derselben Zeit dieselbe Menge Gas in Anspruch nimmt, die der erstere bei niedrigerem Consum verbraucht.

Es hat sich ferner ergeben, daß dieser so bedeutende Unterschied in der Helligkeit und dem Verbrauch an Gas binnen der nämlichen Zeit und bei demselben Drucke nur begründet ist in dem, durch das theilweise Schließen des Hahnens in der Brennerröhre selbst verminderten Drucke, wodurch dem ausströmenden Gase gestattet ist langsamer zu verbrennen und eine größere Helligkeit zu erzeugen.

Kurz vor dem Schluß besagter Abhandlung erwähnte ich auch des nachfolgenden, sehr interessanten Versuchs: „Wenn man die kleinste Sorte Schnittbrenner, nämlich Nr. 00, auf eine Brennerröhre aufschraubt, deren Hahnen vollständig geöffnet ist, und man bestimmt dessen Verbrauch an Gas und die Helligkeit der Flamme, so findet man, daß er z. B. in der Stunde 3,1 Kubikfuß verzehrt und dabei eine Lichtstärke von 1,9 Wachskerzen erzeugt."

„Setzt man nun über diesen Schnittbrenner einen anderen von einer höheren Nummer, z. B. Nr. 5, ohne daß sonst irgend etwas verändert wird, so erhält man eine Gasflamme, die eine Helle von 5 Wachskerzen besitzt. Es ist also bei ganz *demselben* Gasverbrauch, der ja durch diese Operation weder vermehrt noch vermindert worden ist, die Lichtstärke um mehr als das $2^1/_2$fache gesteigert worden."

In neuester Zeit sind verschiedene Arten der sogenannten „Sparbrenner" aufgetaucht, die wir später noch ausführlicher beschreiben werden.

Die Einrichtung einiger derselben besteht geradezu darin, daß zwei Schnittbrenner mit einander verbunden sind, deren unterer einen ungewöhnlich schmalen Spalt, deren oberer dagegen einen verhältnißmäßig viel weiteren Spalt zur Auslassung des Gases besitzt.

Die Einrichtung anderer dagegen besteht darin, daß an der Stelle des mit einer schmalen Spaltöffnung versehenen Schnittbrenners ein kleines Cylinderchen, in dessen Boden sich feine, nadelstichförmige Oeffnungen befinden, mit einem Schnittbrenner in Verbindung gesetzt ist, welcher einen ziemlich weiten Spalt zur Auslassung des Gases besitzt. *Die erstere Art ist ganz offenbar auf meinen oben erwähnten, bereits vor länger als 10 Jahren angestellten Versuch und die mit demselben im Zusammenhang stehenden Beobachtungen gegründet und eine directe Uebertragung sowie ein getreues Abbild dieser Versuche bezüglich ihrer Einrichtung.*

Die andere Art läßt sich, wie ich gleichfalls später nachweisen werde, ganz auf dieselben Principien zurückführen, welche der ersteren zu Grunde liegen.

Da nun in letzterer Zeit die badische Gesellschaft für Gasbeleuchtung eine öffentliche Aufforderung an die Consumenten der Stadt Mainz ergehen ließ, in welcher sie nachweist, daß in Folge der vielen Neubauten in fast allen Theilen der Stadt und der somit vermehrten Einführung der öffentlichen und Privat-Gasbeleuchtung von Seiten der Gasfabrik ein höherer Druck als früher angewendet werden müsse, durch welchen ein Mehrverbrauch an Gas nicht in Abrede gestellt werden könne, und daß

zur Beseitigung dieses Uebelstandes im Interesse der Consumenten die sogenannten Nürnberger Sparbrenner besonders zweckdienlich seyen, so gab mir dieser Umstand wesentlich Veranlassung, besagte Brenner einer genaueren Prüfung bezüglich ihres Nutzeffectes zu unterwerfen und sie zugleich mit den anderen Arten von Sparbrennern zu vergleichen.

Die Nürnberger Sparbrenner bestehen, wie bereits vorhin angedeutet, aus zwei mit einander verbundenen Schnittbrennern, deren unterer von Eisen ist und einen ungewöhnlich schmalen Spalt zur Auslassung des Gases hat, während der obere, aus Speckstein gefertigt, einen viel weiteren Spalt zur Auslassung des Gases besitzt.

Um möglichst viel Anhaltspunkte über den Werth dieser Brenner zu gewinnen und somit mannichfache Vergleiche zwischen ihnen anstellen zu können, wurde sowohl der Sparbrenner als solcher, als auch ein jeder der beiden Brenner, welche ihn zusammensetzen, für sich einer besonderen Prüfung bezüglich ihres Consums an Gas und der damit erzielten Helligkeit bei verschiedenem Drucke unterworfen.

Zu den sämmtlichen Lichtmessungen wurde das Bunsen'sche Photometer angewendet, welches bekanntlich zu denjenigen gehört, die eine große Sicherheit und Genauigkeit gestatten. Denselben wurde die Flamme einer Wachskerze von 11 Zoll Länge, wovon 6 auf ein Pfund, zu Grunde gelegt. Die Höhe der Wachskerzenflamme betrug jedesmal genau 20 Linien.

Nachdem auf der Minutenuhr der Verbrauch eines Brenners genau bestimmt war, wurde sogleich die Lichtmessung der Gasflamme vorgenommen.

Die beiden, bezüglich ihrer Größe und der Beschaffenheit ihrer Spaltöffnungen sich wesentlich von einander unterscheidenden Brenner, welche den Sparbrenner zusammensetzen, werden im Verlauf der weiteren Betrachtung mit „kleiner und großer Brenner" bezeichnet.

Tabelle I.

Nürnberger Sparbrenner Nr. 2.

Brennersorte.	Druck im Hauptrohr.	Druck in der Brennerröhre.	Verbrauch an Kubikfußen in der Stunde.	Lichtstärke: Anzahl der Wachskerzen v. 11 Zoll Länge 6er.	Consum pro Lichtstärke.
Kleiner Brenner	17‴	11‴	4,2	5,2	0,807
großer „	17‴	9‴	5,5	15	0,366
verbundene „	17‴	11,5‴	3,5	10	0,350
Kleiner Brenner	18‴	11‴	4,8	5,6	0,857
großer „	18‴	9‴	5,9	16,5	0,357
verbundene „	18‴	14‴	4,1	10,6	0,386
Kleiner Brenner	20‴	14‴	5,1	5,8	0,879
großer „	20‴	11‴	6,1	17	0,358
verbundene „	20‴	14‴	4,3	11,5	0,373

Tabelle II.

Nürnberger Sparbrenner Nr. 3.

Brennersorte.	Druck im Hauptrohr.	Druck in der Brennerröhre.	Verbrauch an Kubikfußen in der Stunde.	„Lichtstärke: Anzahl der Wachskerzen v. 11 Zoll Länge 6er.	Consum pro Lichtstärke.
Kleiner Brenner	17‴	11‴	4,2	8,1	0,517
großer „	17‴	8‴	6,2	23,1	0,268
verbundene „	17‴	13‴	3,9	14	0,278
Kleiner Brenner	18‴	11‴	4,4	8,3	0,530
großer „	18‴	8‴	6,4	23,4	0,273
verbundene „	18‴	14‴	3,9	14	0,278
Kleiner Brenner	20‴	12‴	4,8	8,5	0,564
großer „	20‴	9‴	7	23,6	0,296
verbundene „	20‴	14‴	4,4	15	0,293

Die Zahlen, welche in der letzten Colonne zur Rechten aufgeführt sind, drücken den relativen Verbrauch an Gas per Stunde aus, welcher unter Anwendung des betreffenden Brenners erforderlich ist, um die Helligkeit einer Wachskerzenflamme zu erzeugen.

So sind also 0,350 Kubikfuß des Gases per Stunde bei Anwendung der beiden mit einander verbundenen Brenner und einem Druck von 17‴ erforderlich, um die Helligkeit einer Wachskerzenflamme zu erzielen, während unter demselben Drucke bei Anwendung des großen Brenners 0,366 Kubikfuß Gas und bei Anwendung des kleinen Brenners 0,807 Kubikfuß Gas in der nämlichen Zeit gebraucht werden müssen, um die Helligkeit einer Wachskerzenflamme zu erlangen.

Wenn demnach 0,350 Kubikfuß Gas, welche den beiden mit einander verbundenen Brennern entströmen, dieselbe Lichtstärke zu erzeugen im Stande sind, wie 0,366 Kubikfuß Gas, welche dem großen, und wie 0,807 Kubikfuß Gas, welche dem kleinen Brenner per Stunde unter dem nämlichen Druck entströmen, so müssen diese Zahlen, welche der Ausdruck für den Consum bei einem bestimmten Druck sind, auch den relativen Werth der Brenner bestimmen, welche hier in Betracht gezogen werden.

So sind ferner bei einem Druck von 20‴ 0,373 Kubikfuß Gas per Stunde erforderlich, wenn die Verbrennung desselben unter Anwendung der beiden mit einander verbundenen Brenner stattfindet, während bei dem nämlichen Drucke unter Anwendung des großen Brenners 0,358 Kubikfuß und unter Anwendung des kleinen Brenners 0,879 Kubikfuß Gas consumirt werden muß, um dieselbe Helligkeit einer Wachskerzenflamme zu erzielen.

Dividirt man eine dieser Zahlen durch die andere, z. B. 0,366 durch 0,350, so drückt hier der Quotient = 1,045 die Menge des Gases aus, welche der große Brenner während einer bestimmten Zeit verbrauchen würde, wenn die beiden mit einander verbundenen Brenner während der nämlichen Zeit irgend ein Einheitsmaaß, z. B. 1 Kubikfuß, consumiren würden; denn 0,350 Kubikfuß Gas, welche während einer bestimmten Zeit aus den beiden mit einander verbundenen Brennern entlassen werden, entsprechen 0,366 Kubikfuß Gas, welche während der nämlichen Zeit dem großen Brenner entströmen. Wenn aber ein Kubikfuß Gas während einer bestimmten Zeit aus den beiden mit einander verbundenen Brennern austreten würde, so müßte während derselben Zeit 1,045 Kubikfuß Gas von dem großen Brenner verbraucht werden.

Oder dividirt man z. B. 0,807 durch 0,350, so erhält man den Quotienten 2,305; dieser drückt die Menge des Gases aus, welche während einer gewissen Zeit dem kleinen Brenner entströmt, wenn die beiden mit einander verbundenen Brenner während der nämlichen Zeit 1 Kubikfuß consumiren. Denn 0,350 Kubikfuß, welche während einer gewissen Zeit aus den beiden mit einander verbundenen Brennern entströmen, entsprechen 0,807 Kubikfuß Gas, welche während der nämlichen Zeit dem kleinen Brenner entströmen. Wenn aber 1 Kubikfuß Gas in einer bestimmten Zeit von den beiden mit einander verbundenen Brennern verbraucht wird, so müssen auch für dieselbe Zeit 2,305 Kubikfuß des Gases von dem kleinen Brenner consumirt werden.

Daher die Proportion: $0{,}350 : 0{,}366 = 1 : 1{,}045$;
$0{,}350 : 0{,}807 = 1 : 2{,}305$.

Man kann also im Allgemeinen sagen, daß wenn man eine dieser Zahlen durch die andere dividirt, die als Dividend auftretende Zahl zugleich in vorstehender Tabelle denjenigen Brenner bezeichnet, für welchen der Quotient den entsprechenden Gasconsum in Kubikfußen angibt, während die als Divisor auftretende Zahl in der Tabelle denjenigen Brenner bezeichnet, welcher während der nämlichen Zeit 1 Kubikfuß Gas verbraucht.

Es müssen hiernach folgende Fälle berücksichtigt werden:

A. Nürnberger Sparbrenner Nr. 2.

Nr. a	Nr. b	Nr. c
1. 0,807 : 0,350 = 2,305;	7. 0,857 : 0,357 = 2,400;	13. 0,879 : 0,358 = 2,455;
2. 0,366 : 0,350 = 1,045;	8. 0,857 : 0,386 = 2,220;	14. 0,879 : 0,373 = 2,356;
3. 0,807 : 0,366 = 2,204;	9. 0,357 : 0,857 = 0,416;	15. 0,358 : 0,879 = 0,407;
4. 0,350 : 0,366 = 0,956;	10. 0,357 : 0,386 = 0,924;	16. 0,358 : 0,373 = 0,959;
5. 0,366 : 0,807 = 0,453;	11. 0,386 : 0,857 = 0,450;	17. 0,373 : 0,879 = 0,424;
6. 0,350 : 0,807 = 0,433;	12. 0,386 : 0,357 = 1,081;	18. 0,373 : 0,358 = 1,041.
17‴ Druck	18‴ Druck	20‴ Druck

B. Nürnberger Sparbrenner Nr. 3.

Nr. a	Nr. b	Nr. c
1. 0,517 : 0,268 = 1,929;	7. 0,530 : 0,273 = 1,941;	13. 0,564 : 0,296 = 1,905;
2. 0,517 : 0,278 = 1,859;	8. 0,530 : 0,278 = 1,906;	14. 0,564 : 0,293 = 1,924;
3. 0,268 : 0,517 = 0,518;	9. 0,273 : 0,530 = 0,515;	15. 0,296 : 0,564 = 0,524;
4. 0,268 : 0,278 = 0,964;	10. 0,273 : 0,278 = 0,982;	16. 0,296 : 0,293 = 1,010;
5. 0,278 : 0,517 = 0,537;	11. 0,278 : 0,530 = 0,524;	17. 0,293 : 0,564 = 0,519;
6. 0,278 : 0,268 = 1,037;	12. 0,278 : 0,273 = 1,018;	18. 0,293 : 0,296 = 0,989.
17‴ Druck	18‴ Druck	20‴ Druck

Greifen wir zur Erläuterung einige Beispiele heraus. — Bei Nr. 4 sub B heißt es 0,268 : 0,278 = 0,964. In der Tabelle II für Nürnberger Sparbrenner Nr. 3 finden wir für 0,268, welche Zahl hier als Dividend auftritt, in der ersten Colonne den großen Brenner; für 0,278, welche Zahl hier als Divisor erscheint, die beiden mit einander verbundenen Brenner.

Der Quotient 0,964 drückt uns also diejenige Menge Gas in Kubikfußen aus, welche während einer bestimmten Zeit durch den großen Brenner gehen würde, wenn binnen derselben Zeit von den mit einander verbundenen Brennern 1 Kubikfuß Gas verbraucht würde.

Bei Nr. 9 sub B heißt es: 0,273 : 0,530 = 0,515. In der Tabelle II finden wir für 0,273, welche Zahl als Dividend erscheint, in der ersten Colonne den großen Brenner; für 0,530 dagegen, welche Zahl hier als Divisor auftritt, den kleinen Brenner verzeichnet.

Der Quotient 0,515 drückt demgemäß diejenige Menge Gas in Kubikfußen aus, welche während einer gewissen Zeit durch den großen Brenner hindurch gehen würde, wenn in derselben Zeit von dem kleinen Brenner 1 Kubikfuß Gas verbraucht wird.

Die nachfolgende Tabelle gestattet sogleich einen Vergleich des relativen Effectes der Brenner für einen bestimmten Verbrauch an Gas, bezogen auf gleiche Lichtstärke und gleiche Brennzeit.

Tabelle III.

A. Nürnberger Sparbrenner Nr. 2.

Art des Brenners.	Druck im Hauptrohr.	Verhalten des Consums bei gleicher Lichtstärke und bei gleicher Brennzeit.		
I. Kleiner Brenner	17‴	1,000	2,204	2,305
großer „		0,453	1,000	1,045
verbundene „		0,433	0,956	1,000
II. Kleiner Brenner	18‴	1,000	2,400	2,220
großer „		0,416	1,000	0,924
verbundene „		0,450	1,081	1,000
III. Kleiner Brenner	20‴	1,000	2,455	2,356
großer „		0,407	1,000	0,959
verbundene „		0,424	1,041	1,000

B. Nürnberger Sparbrenner Nr. 3.

Art des Brenners.	Druck im Hauptrohr.	Verhalten des Consums bei gleicher Lichtstärke und bei gleicher Brennzeit.		
I. Kleiner Brenner	17‴	1,000	1,929	1,859
großer „		0,518	1,000	0,964
verbundene „		0,537	1,037	1,000
II. Kleiner Brenner	18‴	1,000	1,941	1,906
großer „		0,515	1,000	0,982
verbundene „		0,524	1,018	1,000
III. Kleiner Brenner	20‴	1,000	1,905	1,924
großer „		0,524	1,000	1,010
verbundene „		0,519	0,989	1,000

So drückt z. B. Nr. I sub A aus, daß bei einem Drucke von 17‴ der kleine Brenner in einer bestimmten Zeit 1 Kubikfuß Gas consumirt, während der große Brenner nur 0,453 und die mit einander verbundenen Brenner nur 0,433 Kubikfuß Gas in der nämlichen Zeit verbrauchen würden, um denselben Lichteffect zu bewirken; ebenso, daß wenn z. B. der große Brenner während einer bestimmten Zeit 1 Kubikfuß Gas in Anspruch nehmen würde, der kleine Brenner 2,204 und die mit einander verbundenen Brenner nur 0,956 Kubikfuß in der nämlichen Zeit consumiren müßten, um denselben Lichteffect zu bedingen, oder endlich, daß wenn der kleine Brenner während einer bestimmten Zeit 2,305 Kubikfuß Gas verbraucht, von dem großen Brenner während derselben Zeit nur 1,045 und den mit ein-

ander verbundenen Brennern nur 1 Kubikfuß Gas consumirt würde, um denselben Lichteffect zu bewirken.

Multiplicirt man die in vorstehender Tabelle aufgeführten Quotienten mit 100, indem man also das Komma um zwei Stellen von der Linken zur Rechten vorrückt, so werden die Producte den Gasverbrauch für die bezeichneten Brenner in Procenten ausdrücken.

Man wird demgemäß den relativen Werth der hier in Betracht gezogenen Brenner bezüglich des in Procenten ausgedrückten Gasconsums, welchen sie für dieselbe Zeit, den nämlichen Druck und die gleiche Lichtstärke in Anspruch nehmen, gegenseitig vergleichen können und somit zugleich einen Ausdruck für die üblichen Vergleichszahlen gewinnen.

Kehren wir zu den vorher angeführten Beispielen zurück. Multiplicirt man z. B. die in der ersten Colonne sub A Nr. I aufgeführten Quotienten mit 100, so erhält man die Zahlen 100 — 45,3 — 43,3; diese drücken also aus, daß man unter einem Drucke von 17‴ bei Anwendung des kleinen Brenners 100 Kubikfuß Gas verbrauchen müßte, wenn während der nämlichen Zeit nur 45,3 Kubikfuß von dem großen und 43,3 Kubikfuß von den mit einander verbundenen Brennern verbraucht würden, um denselben Lichteffect zu erreichen.

Multiplicirt man die in der letzten Colonne sub A Nr. I aufgeführten Quotienten mit 100, so erhält man die Zahlen 230,5 — 104,5 — 100,0. Diese Zahlen deuten demgemäß an, daß wenn unter einem Drucke von 17‴ in einer bestimmten Zeit 100 Kubikfuß Gas durch die mit einander verbundenen Brenner consumirt werden, durch den großen Brenner während der nämlichen Zeit 104,5 Kubikfuß und durch den kleinen Brenner 230,4 Kubikfuß verbraucht werden müßten, um dieselbe Helligkeit zu erlangen.

Wollte man umgekehrt wissen, wie viel Gas z. B. die mit einander verbundenen Brenner bei einem Drucke von 20‴ consumiren, wenn der kleine Brenner zur Erzielung der nämlichen Lichtstärke bei demselben Drucke und während der nämlichen Zeit 100 Kubikfuß Gas verbraucht, so hat man nur nöthig in der vorn aufgeführten Tabelle zunächst den Druck von 20‴ und unter dieser Abtheilung „kleiner Brenner mit der Zahl 1,000", alsdann in der nämlichen Colonne für „verbundene Brenner" den Quotienten aufzusuchen, welcher hier durch 0,424 ausgedrückt ist, und endlich das Komma um zwei Stellen nach rechts zu rücken.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich denn auch leicht, welchem Brenner man bei ihrem gegenseitigen Vergleich den größten Nutzeffect beilegen muß.

Vergleicht man den Werth der hier in Betracht gezogenen Brenner bezüglich des in Procenten ausgedrückten Gasconsums, den sie bei demselben Drucke in der nämlichen Zeit für dieselbe Lichtstärke in Anspruch nehmen, so erhält man

Tabelle IV.

Nummer.	Bei Anwendung		Verlust oder Gewinn an Gas in Procenten ausgedrückt bei einem Druck von:		
	der einen Art des Brenners.	statt der anderen Art desselben.	17‴	18‴	20‴
	A. Nürnberger Sparbrenner Nr. 2.				
1	des kleinen Bren.	statt der verbund.	130 Proc. Verlust	122 Proc. Verl.	135 Proc. Verl.
2	des großen „	„ der „	4 „ „	8 „ Gew.	5 „ Gew.
3	des kleinen „	„ des großen	120 „ „	140 „ Verl.	145 „ Verl.
4	der verbund. „	„ des großen	5 „ Gewinn	8 „ „	4 „ „
5	des großen „	„ des kleinen	55 „ „	59 „ Gew.	60 „ Gew.
6	der verbund. „	„ des kleinen	57 „ „	55 „ „	58 „ „
	B. Nürnberger Sparbrenner Nr. 3.				
7	des kleinen Bren.	statt des großen	92 Proc. Verlust	94 Proc. Verl.	96 Proc. Verl.
8	„ „ „	„ der verbund.	85 „ „	90 „ „	92 „ „
9	des großen „	„ des kleinen	49 „ Gewinn	49 „ Gew.	48 „ Gew.
10	„ „ „	„ der verbund.	4 „ „	2 „ „	1 „ Verl.
11	der verbund. „	„ des kleinen	47 „ „	48 „ „	49 „ Gew.
12	„ „ „	„ des großen	3 „ Verlust	1 „ Verl.	2 „ „

Es ist nicht zu verkennen, daß, da die Erfahrung gelehrt hat, daß bei erhöhtem Druck ein Mehraufwand an Gas, mithin für den Consumenten ein Verlust eintritt, die sub 1, 5 und 11 sich ergebenden Resultate in dieser Beziehung etwas abweichen, allein ich habe dieselben hier unverändert so wieder gegeben, wie sie durch die Versuche wahrgenommen worden.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich im Allgemeinen:

1) Würde man einen kleinen Brenner anwenden, wie derjenige ist, welcher einen Bestandtheil der Nürnberger Sparbrenner ausmacht, so würde man einen bei weitem bedeutenderen Aufwand an Gas bedürfen als der ist den man unter demselben Druck und während der nämlichen Zeit zur Erzielung des nämlichen Lichteffectes bei Anwendung der beiden mit einander verbundenen oder des großen Brenners bedarf.

2) Wendet man einen großen Brenner an, wie derjenige, welcher einen Bestandtheil der Nürnberger Sparbrenner ausmacht, so wird sich

nahezu der Gasverbrauch ziemlich gleich mit demjenigen stellen, den man unter demselben Drucke und während der nämlichen Zeit zur Erzielung des nämlichen Lichteffectes bei Anwendung der beiden mit einander verbundenen Brenner bedarf.

3) Wendet man dagegen die beiden mit einander zu einem sogenannten Sparbrenner verbundenen Brenner an, so wird man einen bei weitem geringeren Aufwand an Gas bedürfen als der ist, den man unter demselben Drucke und während der nämlichen Zeit zur Erreichung des nämlichen Lichteffectes bei Anwendung des kleinen Brenners bedarf.

Vergleichen wir schließlich noch mit diesen Resultaten die in Tabelle I und II verzeichneten directen Ergebnisse des Versuchs, so wird auch hier im Allgemeinen dasselbe bestätigt, was aus der vorhergehenden Tabelle hinsichtlich des Werthes der Brenner bezüglich des in Procenten ausgedrückten Gasconsums für dieselbe Zeit und die nämliche Lichtstärke gefolgert worden ist.

Wir finden in Tabelle I, daß die mit einander verbundenen Brenner bei einem Drucke von 17‴ und bei einem Consum von 3,5 Kubikfuß per Stunde eine Helligkeit von 10 Wachskerzen erzeugen, während der kleine Brenner bei einem Consum von 4,2 Kubikfuß per Stunde nur die Helligkeit von 5,2 Wachskerzen zu erzielen vermag, indem zugleich der Druck des aus der Gasuhr in die Brennerröhre austretenden Gases für die mit einander verbundenen Brenner 11,5‴ und für den kleinen Brenner 11‴ beträgt.

Ferner, daß der große Brenner bei einem Consum von 5,5 Kubikfuß per Stunde, die Helligkeit von 15 Wachskerzen erzeugt, während die mit einander verbundenen Brenner bei einem Consum von 3,5 Kubikfuß per Stunde die Helligkeit von 10 Wachskerzen bewirken, indem zugleich der Druck des aus der Gasuhr in die Brennerröhre austretenden Gases für den ersteren 11‴ und für die letzteren 13‴ beträgt, und weiter: daß die Flamme des kleinen Brenners bei einem Consum von 4,2 Kubikfuß per Stunde die Helligkeit von 5,2 Wachskerzen erzeugt, während der große Brenner bei einem Consum von 5,5 Kubikfuß per Stunde die Helligkeit von 15 Wachskerzen bewirkt, indem zugleich der Druck des aus der Gasuhr in die Brennerröhre ausströmenden Gases für den ersteren 11‴ und für den letzteren 9‴ beträgt.

Aehnliche Resultate finden sich in derselben Tabelle für den Druck von 18‴ und 20‴ sowie bei der Tabelle II.

Auch hier tritt der Nutzeffect, welchen einzelne Brenner bei ihrer

gegenseitigen Vergleichung gewähren, scharf und in eclatanter Weise hervor.

Wir gelangen durch diese Vergleiche zu denselben allgemeinen Ergebnissen, welche bereits vorher ausgesprochen worden waren, nämlich:

1) Daß der kleine Brenner wie derjenige welcher einen Bestandtheil der sogenannten Nürnberger Sparbrenner ausmacht, zur Erzeugung der nämlichen Lichtstärke einen verhältnißmäßig größeren Consum in Anspruch nimmt als der, den anderen Bestandtheil des Sparbrenners ausmachende große Brenner.

2) Daß derselbe kleine Brenner bei einem größeren Gasconsum eine geringere Helligkeit erzeugt als die beiden zu einem sogenannten „Sparbrenner" mit einander verbundenen Brenner, welche bei einem geringeren Consum für dasselbe Zeitmaaß eine bei weitem größere Lichtstärke bewirken.

3) Daß der große Brenner wie derjenige ist, welcher einen Bestandtheil der sogenannten Nürnberger Sparbrenner ausmacht, zur Erzeugung der nämlichen Lichtstärke während derselben Zeit nahezu dieselbe Quantität Gas in Anspruch nimmt, welche die beiden zu einem Sparbrenner verbundenen Brenner erfordern.

Die mit Nr. 2 und 3 bezeichneten sogenannten Nürnberger Sparbrenner sind demgemäß unbestreitbar solchen Brennern vorzuziehen, die bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre einen Consum zwischen 4 und 5 Kubikfuß per Stunde nicht überschreiten, indem erstere alsdann — wie dieß evident aus der Tabelle II und III hervorgeht, — bei einem stets geringeren Verbrauch an Gas beinahe die doppelte Lichtstärke gegenüber den letzteren erzeugen.

Sie sind dagegen nahezu ziemlich gleichwerthig mit solchen Brennern, deren Consum an Gas bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre mindestens 5,5 Kubikfuß per Stunde beträgt, aber durch den Hahnen in der Brennerröhre auf einen, dem Sparbrenner zugehörigen niederen Consum regulirt worden ist.

Sie werden aber — obwohl hierüber von mir nähere Versuche nicht angestellt worden sind, — von denjenigen Brennern übertroffen, welche bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre 10 und mehr Kubikfuß verbrauchen, wenn dieser Consum durch den Hahnen der Brennerröhre auf einen, dem Sparbrenner zukommenden, niederen Consum regulirt wird, da von mir in meiner früheren Abhandlung über Prüfung der Gasbrenner durch Versuche festgestellt wurde, daß z. B. ein Brenner, welcher bei völlig geöffnetem Hahnen 10,8 Kubikfuß Gas per Stunde verbraucht und dabei eine Lichtstärke von 31 Wachs-

kerzen erzeugt, wenn dessen Consum auf 4,5 Kubikfuß per Stunde durch Regulirung des Hahnens herabgestellt wird, alsdann die Helligkeit von 11,5 Wachskerzen bedingt, während ein Brenner, welcher bei völlig geöffnetem Hahnen 4,5 Kubikfuß Gas verbraucht, die Helligkeit von nur 6 Wachskerzen erzeugt.

Da aber in den wenigsten Fällen der Consument es versteht, die Güte eines Brenners dem äußeren Ansehen nach zu beurtheilen, dieses auch von den verschiedensten Bedingungen und Umständen abhängig ist; da ferner es dem Consumenten überlassen bleiben müßte, diejenigen Brenner auszuwählen, die bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre einen größeren Gasconsum in Anspruch nehmen und durch richtiges Reguliren des Hahnens auf einen niedrigeren Verbrauch gebracht, alsdann eine größere Helligkeit bedingen, als diejenigen, welche bei völlig geöffnetem Hahnen denselben niedrigeren Verbrauch an Gas erfordern, aber eine geringere Helligkeit erzeugen, so verdienen in Rücksicht aller dieser Umstände die Sparbrenner unbedingt den Vorzug, es sey denn, daß man beabsichtige mit einem größeren Aufwand an Gas auch eine größere Helligkeit zu erzielen als die ist, welche überhaupt durch die Sparbrenner erreicht werden kann.

Für den Consumenten ist aber der Nutzen, den die Sparbrenner gewähren, hauptsächlich darin begründet, daß der kleinere Brenner als solcher bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre eine sichere Bedingung abgibt dafür, daß aus demselben wegen der sehr schmalen Beschaffenheit seines Spaltes, stets nur eine verhältnißmäßig geringere Menge Gas ausströmt, indem derselbe gleichsam als schützendes Ventil wirkt, während das Gas alsdann der bei weitem größeren Spaltöffnung des äußeren Brenners entströmt, wodurch die Helligkeit der Flamme beinahe noch einmal so kräftig wird als die seyn würde, wenn dieselbe Menge des Gases in dem kleinen Brenner verbrannt worden wäre.

Der Werth dieser Sparbrenner wird aber gerade in letzter Beziehung noch um ein Bedeutendes erhöht, indem die Versuche evident beweisen, daß die Menge des Gases, welche der kleine Brenner bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre entläßt, sobald dieser mit dem ihm zugehörigen größeren Brenner zum Sparbrenner verbunden ist, nicht unerheblich vermindert wird.

Wenn nun auch andererseits der Druck, mit welchem das Gas aus der Gasuhr in die Brennerröhre eintritt, für den kleineren Brenner im Durchschnitt kleiner ist, als wenn dieser mit dem ihm zugehörigen größeren Brenner zum Sparbrenner verbunden ist, so

wird dennoch, wie kurz vorher erwähnt, vom Sparbrenner selbst eine geringere Menge Gas consumirt als der kleine Brenner für sich beansprucht.

Die Qualität dieser Sparbrenner selbst ist natürlich wieder davon abhängig, in welchem Verhältniß der Gasconsum des inneren kleinen Brenners zu dem des äußeren größeren Brenners steht, und ob das gewählte Verhältniß zwischen beiden den Ergebnissen der hierüber angestellten Beobachtungen bestmöglich entspricht.

Es bleibt nun zunächst noch die Frage zu erörtern woher es kommt, daß, wenn z. B. der kleine Brenner 4,2 Kubikfuß per Stunde verbraucht und hierbei eine Helligkeit von 8,1 Wachskerzen erzeugt, indem derselbe mit dem ihm zugehörigen größeren Brenner verbunden wird, dann nur 3,9 Kubikfuß Gas per Stunde consumirt, aber dabei auf eine Helligkeit von 14 Wachskerzen gesteigert wird.

Der Grund hiervon liegt, wie ich dieß bereits in der früheren, in diesem Journal veröffentlichten Abhandlung durch vielfache Versuche ausführlich bewiesen, hauptsächlich darin, daß das Gas mit dem in der Brennerröhre obwaltenden Drucke zunächst in den kleinen Brenner eintritt, hier gezwungen wird, durch den feinen Spalt desselben schon an und für sich unter vermindertem Drucke auszutreten, der noch um ein Bedeutenderes herabgestimmt wird, indem das aus demselben austretende Gas sich zunächst in der Hülse ansammelt, welche beide Brenner umgibt und nun, weil verhältnißmäßig weniger Gas in diesem Raume vorhanden ist, dem weiteren Spalt des oberen Brenners unter noch schwächerem Drucke entströmen muß.

Daß diese Erscheinung in der That ihren Grund in den angeführten Ursachen findet, läßt sich durch folgenden Versuch beweisen.

Bohrt man nämlich in die Mitte der äußeren Hülse, welche die beiden Brenner mit einander verbindet, eine mäßig große Oeffnung, auf welche man ein kleines Bleirohr von denselben Dimensionen luftdicht auflöthet und verbindet mit demselben ein Manometer, das wir der Kürze wegen „Seitenmanometer“ nennen wollen, so ergeben sich folgende Resultate:

Tabelle V.

Druck in der Hauptröhre.	Druck, mit welchem das Gas aus der Brennerröhre in den Sparbrenner einströmt.	Druck in dem Seitenmanometer.
A. Nürnberger Sparbrenner Nr. 2.		
17‴	11,5‴	4,5‴
18‴	14‴	5,2‴
20‴	14‴	5,6‴
B. Nürnberger Sparbrenner Nr. 3.		
17‴	13‴	4‴
18‴	14‴	4,5‴
20‴	14‴	5‴

Aus dieser kleinen Zusammenstellung ergibt sich, daß wenn z. B. der Druck des Gases in den Hauptröhren 17‴ beträgt, der in der Brennerröhre, nach dem Austritt desselben aus der Gasuhr und mithin beim Eintritt in den Sparbrenner 11‴ und der in dem Seitenmanometer nur 4,5‴ beträgt, woraus geschlossen werden muß, daß der Druck des Gases vor seinem Austritt aus der oberen Oeffnung des Sparbrenners nur 4,5‴ beträgt.

Ganz dieselben Resultate lassen sich, als Beweis für ihre Richtigkeit, noch auf eine andere Weise erhalten, die gewissermaßen erst zu einer recht klaren Vorstellung über den eigentlichen Zweck eines Sparbrenners führt.

Nach Tabelle II verbrauchen die mit einander zu einem Sparbrenner verbundenen Brenner bei einem Druck von 17‴ im Hauptrohr, 3,9 Kubikfuß Gas per Stunde und erzeugen dabei eine Helligkeit von 14 Wachskerzen, während der Druck in der Brennerröhre 11‴ beträgt. Der dazu gehörige große Brenner dagegen verbraucht bei dem nämlichen Drucke im Hauptrohr 6,2 Kubikfuß.

Wird nun der Consum des großen Brenners durch Regulirung des Hahnens in der Brennerröhre auf den der mit einander verbundenen Brenner, also auf 3,9 Kubikfuß herabgestimmt, so findet man, daß der Druck in der Brennerröhre, übereinstimmend mit dem in obiger Tabelle angeführten, 4,5‴ beträgt, während die Lichtstärke ganz dieselbe geblieben ist, was zugleich einen schlagenden Beweis dafür abgibt:

1) daß wenn unter gleichen Bedingungen die nämliche Menge Gas in derselben Zeit zur Verbrennung kommt, auch der gleiche Lichteffect erzielt wird;

2) daß der Consum von jedem Consumenten selbst durch richtiges Reguliren des Hahnens in der Brennerröhre in ein günstiges Verhältniß zur Beleuchtung gesetzt werden kann, da dieses aber in den allerseltensten Fällen geschieht, sich natürlich der Consument den größeren Gasverbrauch selbst zuzuschreiben hat, und daß

3) mithin der Sparbrenner in seiner Einrichtung weiter nichts bezweckt, als daß er die vom Consumenten vernachlässigte richtige Regulirung des Gasverbrauchs für die günstigste Lichtstärke des angewandten Brenners übernimmt, so daß er gleichsam als permanenter Regulator für den Verbrauch einer gewissen Menge Gas auftritt, bei welchem zugleich die günstigste Helligkeit erzeugt wird.

Ebenso ergeben sich übereinstimmende Resultate mit den, in der vorstehenden Tabelle aufgeführten Ergebnissen bezüglich des im Seitenmanometer angezeigten Druckes, wenn der nämliche Versuch bei einem im Hauptrohr statthabenden Drucke von 18‴ und 20‴ wiederholt wird.

Der Patentbrenner von J. Brönner in Frankfurt a. M.

Die Brönner'schen Patentbrenner sind ganz von Speckstein und bestehen im Wesentlichen aus zwei Theilen. Der untere Theil, welcher der Brennerröhre einverleibt wird, ist ein kleines etwa 1 Zoll langes Cylinderchen, dessen Durchmesser nach der Mitte hin sich unbedeutend erweitert, nach oben hin aber wieder verengt, so daß der Durchmesser der unteren Kreisfläche gleich kommt dem Durchmesser der oberen. In dem Boden dieses Cylinderchens befinden sich dicht neben einander zwei Oeffnungen, die etwa die Stärke eines Nadelstiches haben und innerhalb desselben mit etwas Baumwolle bedeckt sind, welche durch ein Schrotkorn niedergedrückt wird. Der offene Theil dieses Cylinders ist in die Oeffnung des eigentlichen Brenners eingesteckt, der einen ziemlich weiten und bis in die Mitte des Kopfes herabgehenden Spalt besitzt, während der untere mit den beiden nadelstichförmigen Oeffnungen in der Brennerröhre befestigt wird.

Während also das Gas bei den vorher beschriebenen Nürnberger Sparbrennern durch die ungewöhnlich enge Spaltöffnung eines Schnittbrenners zunächst in die Hülse eintritt, welche den oberen, mit einer verhältnißmäßig viel größeren Spaltöffnung versehenen Schnittbrenner mit dem ersteren verbindet und von da durch die Oeffnung des letzteren

entströmt, tritt das Gas bei den Brönner'schen Patentbrennern durch die am Boden des unteren Theiles desselben befindlichen nadelstichförmigen Oeffnungen ein, und gelangt von da ab zunächst in den, zwischen den unteren nadelstichförmigen Oeffnungen und der oberen weiteren Spaltöffnung befindlichen Zwischenraum, von wo aus es durch die letztere entweicht.

Da die Einrichtung dieser Brenner sich auf dieselben Principien zurückführen läßt, welche den vorher beschriebenen Nürnberger Patentbrennern zu Grunde liegen, so erscheint es vollständig überflüssig noch einmal in ausführlicher Weise die Grundsätze zu besprechen, auf welchen der Nutzeffect derselben beruht.

Da ferner, wenn man den oberen Theil dieser Brenner entfernt und in dem unteren Theil allein das ausströmende Gas verbrennt, eine stark auflodernde, wenig leuchtende Flamme erzeugt wird, so war hierdurch die Möglichkeit aufgehoben, vergleichende Untersuchungen anzustellen, welche — wie dieß ausführlich bei den Nürnberger Sparbrennern geschehen — die Beziehungen nachweisen, die sich bezüglich des Druckes beim Eintritt des Gases in den unteren und beim Austreten desselben in den oberen Theil ergeben. Wir lassen daher hier die Resultate folgen, wie sie sich direct aus der Beobachtung ergeben.

Tabelle VI.

Brönner's Patentbrenner.

Druck im Hauptrohr.	Druck in der Brennerröhre.	Verbrauch an Kubikfußen in der Stunde.	Lichtstärke: Anzahl der Wachskerzen von 11 Zoll Länge. 6er.
17‴	11,5‴	4,2	15
18‴	13‴	4,4	16
20‴	14‴	4,7	16,5

Ein Blick auf diese Tabelle gewährt sogleich die Ueberzeugung, daß das Resultat ein sehr günstiges genannt werden muß, da die Erfahrung und die Ergebnisse der vorhergehenden Untersuchungen festgestellt haben, daß ein Brenner, der bei völlig geöffnetem Hahnen der Brennerröhre an und für sich 4,2 oder 4,4 oder 4,7 Kubikfuß Gas unter dem angegebenen Druck verbrauchen würde, gewiß nicht eine Helligkeit von beziehungsweise 15, 16 und 16,5 Wachskerzen zu erzeugen im Stande wäre, indem, wie uns die Resultate bezüglich des, einen Bestandtheil der Nürnberger Sparbrenner ausmachenden kleinen Schnittbrenners lehren,

bei einem gleichfallsigen Verbrauch von 4,2 Kubikfuß Gas nur die Helligkeit von 5,2 Wachskerzen erzielt wird.

Die Brönner'schen Patentbrenner bieten daher dem Consumenten ganz dieselben Vortheile, die in ausführlicher Weise vorhin bezüglich der Nürnberger Sparbrenner besprochen worden, und die hier nochmals zu erörtern völlig überflüssig erscheint.

Die Küp'schen Patentbrenner.

Dieselben bestehen gleichfalls aus zwei Theilen. Der eigentliche Brenner ist ein, mit einer sehr feinen Spaltöffnung versehener Schnittbrenner, an welchem sich unterhalb des Kopfes mehrere Schraubenwindungen befinden, welche mit den, an der inneren Wandung einer aus Messing gefertigten cylindrischen Hülse angebrachten Schraubenwindungen correspondiren, so daß der kleine messingene Cylinder mit Leichtigkeit an dem auf der Brennerröhre befestigten Brenner auf- und niedergeschraubt werden kann, in der Art, daß beim Niederschrauben des Cylinders der Kopf des Brenners vollständig über dem Cylinder herausragen kann, beim Aufschrauben desselben aber der Kopf des Brenners theilweise oder ganz von der Hülse umschlossen wird.

Ist die Hülse hinunter geschraubt, überragt also der Kopf des Brenners die erstere, und entzündet man das, dem letzteren entströmende Gas, so verbrennt dasselbe mit einer Helligkeit, welche dem Brenner als solchem im Verhältniß des Consums an Gas zukommt; schraubt man aber bei fortbrennender Flamme die Hülse allmählich hinauf, so daß der Kopf des Brenners theilweise von ersterer umschlossen wird, so bemerkt man in evidenter Weise, daß die Helligkeit der Flamme außerordentlich gesteigert wird, und es läßt sich leicht mit gewöhnlichem Auge der Punkt finden, an welchem die Flamme die größte Helligkeit erreicht hat.

Es folgen hier die Ergebnisse der Beobachtung bei niedergeschraubtem, und für die durch das Auge bestimmte größte Helligkeit der Flamme bei dem in die Höhe geschraubten Cylinder.

Tabelle VII.

Bei herunter oder hinauf geschraubtem Cylinder.	Druck im Hauptrohr.	Druck in der Brennerröhre.	Verbrauch an Kubikfußen in der Stunde.	Lichtstärke: Anzahl der Wachskerzen v. 11 Zoll Länge. 6er.	Consum pro Lichtstärke.
Küp'sche Patentbrenner Nr. 6.					
Herunter geschraubt	13‴	7,5‴	4,1	7,1	
hinauf „	13‴	7,5‴	4,1	15	
Herunter geschraubt	17‴	10‴	5,5	8,1	
hinauf „	17‴	10‴	5,5	18	0,305
Herunter geschraubt	20‴	12‴	5,5	7,7	
hinauf „	20‴	12‴	5,5	21	0,260
Küp'sche Patentbrenner Nr. 5.					
Herunter geschraubt	13‴	8‴	4	5,6	
hinauf „	13‴	8‴	4	13	
Herunter geschraubt	17‴	11‴	4,6	5,8	
hinauf „	17‴	11‴	4,6	14,5	0,318
Herunter geschraubt	18‴	12‴	4,6	5,8	
hinauf „	18‴	12‴	4,6	14,5	0,318

Aus diesen Resultaten ergibt sich:

1) Daß für den nämlichen Druck sowohl bei hinunter als auch in die Höhe geschraubtem Cylinder der Consum an Gas stets der nämliche bleibt, indem beim Auf- und Niederschrauben keinerlei Bedingung eintreten kann, durch welche der Verbrauch an Gas verändert wird.

2) Daß z. B. die mit Nr. 5 bezeichnete Brennersorte, wenn der Cylinder niedergeschraubt ist, bei einem Druck von 13‴ 4 Kubikfuß Gas verbraucht und dabei eine Helligkeit von 5,6 Wachskerzen erzeugt, daß aber, wenn der Cylinder bis zu dem Punkte in die Höhe geschraubt ist, welcher die günstigste Lichtstärke erkennen läßt, bei dem gleichen Verbrauch an Gas die Helligkeit auf 13 Wachskerzen gesteigert wird.

Dividirt man, wie wir es vorher gethan, auch hier den Consum durch die Lichtstärke, so erhält man den Consum an Gas für eine Wachskerze unter demselben Drucke und für das gleiche Zeitmaaß, durch folgende Zahlen repräsentirt.

Für Küp'sche Patentbrenner Nr. 6.

Bei einem Druck von 17‴ = 0,305.

„ „ „ „ 18‴ = 0,260.

Für Küp'sche Patentbrenner Nr. 5.

Bei einem Druck von 17‴ = 0,318.

„ „ „ „ 18‴ = 0,318.

Vergleicht man diese Zahlen mit dem Quotienten der beiden mit einander zu einem sogenannten Nürnberger Sparbrenner verbundenen Brenner, so findet man, daß bei einem Druck von 20‴ der für den Nürnberger Sparbrenner Nr. 3 berechnete Quotient sich verhält zu dem des Küp'schen Brenners Nr. 6 wie 0,293 : 0,260. Ebenso, daß der Quotient für den Nürnberger Sparbrenner Nr. 2 bei einem Druck von 17‴ sich verhält zu dem des Küp'schen Brenners Nr. 6 wie 0,350 zu 0,305 und bei einem Druck von 18‴ wie 0,386 : 0,318, was für die hier angeführten Fälle den Beweis liefert, daß der Küp'sche Brenner zur Erzielung gleichen Lichteffectes verhältnißmäßig weniger Gas während der nämlichen Zeit consumirt als die Nürnberger Sparbrenner.

Im Allgemeinen aber bedingt die Wahl der Schnittbrenner bei den Küp'schen Brennern eine verhältnißmäßig größere Consumtion an Gas, als für den Nürnberger Sparbrenner unter dem nämlichen Druck in Anspruch genommen wird; dagegen liefern erstere auch eine diesem Mehrverbrauch an Gas entsprechende größere Helligkeit.

Ich glaube in Anbetracht der angeführten Thatsachen, wohl nicht zu irren, wenn ich hier die Ansicht ausspreche, daß die sogenannten Nürnberger Sparbrenner und nicht minder die Brönner'schen und Küp'schen Patentbrenner, welche den zum Zweck dieser Abhandlung angestellten Versuchen zu Grunde gelegt wurden, in der That vollen Anspruch auf das ihnen beigelegte Prädicat als „Sparbrenner" besitzen, ohne dadurch anderen Erzeugnissen, die ich nicht näher geprüft, bezüglich ihrer Güte zu nahe treten zu wollen.

Darmstadt, den 14. Mai 1866.

CXXVI.

Ueber die fossilen Brennmaterialien und deren Hauptunterscheidungsmerkmale; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie an der kgl. polytechnischen Schule in Dresden.

Mit einer Abbildung auf Tab. VIII.

Die Frage nach den Ursachen des Backens und Sinterns der Steinkohlen hat in neuerer Zeit eine wissenschaftliche Erklärung in dem

II. Bande des bei R. Oldenbourg in München erschienenen Werkes „über die Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas (ihre Natur, Lagerungs-Verhältnisse, Verbreitung, Geschichte, Statistik und technische Verwendung)" gefunden, deren ausführlichere Darlegung im Interesse aller Kohlen-Consumenten und Producenten seyn dürfte. Aus diesem Grunde versucht es der Verfasser des in dem obengenannten Werke angedeuteten Abschnittes „über den chemischen und physikalischen Charakter der Stein- und Schwarzkohlen" seine Ansichten über die Ursachen des Backens und Sinterns in Folgendem mitzutheilen:

Daß die physikalischen Eigenschaften der Kohlen mit dem Mengenverhältniß der in ihnen enthaltenen Elemente: Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff in Einklang stehen, ist bereits von mehreren Chemikern, unter denen Richardson und Regnault voranstehen, zu beweisen versucht worden; doch scheiterten die Bemühungen dieser Autoren zuletzt an dem Mangel hinreichender analytischer Belege aus mehreren bekannten Kohlengebieten, und noch in seinem neuesten technisch-chemischen Werke spricht sich Knapp bei Erwähnung dieses Umstandes dahin aus, daß die Eigenschaften der Kohle zu backen und zu sintern mit deren chemischen Zusammensetzung nicht in Einklang zu bringen sey. Es mußte daher dem Verfasser Dieses bei Ausarbeitung einer Monographie über dieses Thema vor Allem daran gelegen seyn, sich zur Erlangung vielseitiger Anhaltepunkte aus allen deutschen Kohlendistricten Kohlenproben zur chemischen Untersuchung zu verschaffen, um auf Grund der erlangten Versuchswerthe Gesetzmäßigkeiten in der angedeuteten Richtung aufstellen zu können. Zu dem Zwecke wurden aus den sächsischen, schlesischen und westphälischen Kohlendistricten, aus den Saalbecken, dem Inde- und Wormrevier, aus dem Saarbrücker Kohlenbecken, aus den Badener, Oberbayerischen, Böhmischen und Ober-Pfälzer Kohlendistricten die Hauptrepräsentanten der dasigen Kohlensorten chemisch geprüft und die aus diesen Untersuchungen hervorgehenden Resultate mit den bereits vorliegenden und in vielen Abhandlungen zerstreut vertheilten anderer Analytiker zusammengestellt und nach diesen so erlangten Werthen eine wissenschaftliche Eintheilung der Kohlen in folgenden Gruppen:

I. Backkohlen,
II. Back- und Gaskohlen,
III. Gas- und Sandkohlen,
IV. Sinterkohlen und Anthracite

versucht, deren endliche Bestätigung die chemische Prüfung als das hauptsächlichste, ich möchte sagen einzig zuverlässige Mittel zur Beurtheilung einer Kohlenqualität erkennen läßt.

Was zunächst die hier angenommene Eintheilung der fossilen Brennstoffe in vier Hauptsorten anbelangt, so sind dabei die Namen derselben als allen Betheiligten gleich verständlich und den physikalischen Charakter hervorhebend, allen anderen mehr provinciellen Bezeichnungen, als da sind: Kalkkohlen, Schmiedekohle, Flammkohle, Kohkskohle u. s. w. vorgezogen worden, ohne jedoch damit einräumen zu wollen, daß da, wo die Namen Back-, Sinter- und Gaskohlen in einzelnen Districten Anwendung erfahren, die mit denselben belegten Kohlensorten denselben auch, im Vergleich zu deren physikalischem Charakter, vollständig verdienen; denn die isolirte Stellung, welche die meisten der Hauptkohlendistricte Deutschlands zu einander noch einnehmen, hat dem Praktiker die Möglichkeit eines vollgültigen Vergleiches der Kohlen verschiedener Becken noch im Ganzen zu wenig zu Theil werden lassen, als daß nicht z. B. Sinterkohlen da genannt werden, wo eigentlich der Name Gaskohle mehr am Platze wäre und in dem einen Becken gewisse Kohlensorten mit dem Namen Backkohlen belegt werden, die in einem anderen, wirkliche Backkohlen liefernden, Sinterkohlen heißen müßten.

Die uns zur Beantwortung der angeregten Frage zunächst liegende Untersuchung erstreckt sich auf die Beurtheilung und Erklärung des Kohlenbildungsprocesses vom chemischen Standpunkte.

Die fossilen Brennstoffe (Torf, Braunkohlen, Molassenkohlen, Schwarzkohlen, Steinkohlen) sind Vermoderungsproducte von Vegetabilien, deren vorwaltend bei Luftabschluß und unter Wasser verlaufender, durch den Einfluß mittlerer Temperaturen unterstützter Zersetzungsproceß auf einer in und aus der organischen Pflanzensubstanz stattfindenden Entwickelung von Kohlensäure und Sumpfgas (Grubengas) beruht, welche, als Zersetzungsproducte auftretend, zum Theil von dem über den vermodernden Pflanzen stehenden oder denselben adhärirenden Wasser absorbirt werden (Kohlensäure), zum Theil aus der Flüssigkeit oder dem feuchten Fossil in gewisser Gleichmäßigkeit entweichen (Sumpfgas, Grubengas) und sich der Atmosphäre beimischend mit derselben explosive Gasgemische (schlagende Wetter) bilden können. Die Quantitäten beider sich entwickelnder Gase sind einander äquivalent und ihre in gleichen Zeiträumen auftretenden Volumina von dem Verlaufe des Vermoderungsprocesses und den ihn befördernden Bedingungen, Temperatur und Feuchtigkeit, abhängig. Der Vermoderungsrückstand, der fossile Brennstoff, besitzt eine den organischen Bestandtheilen des vermodernden Pflanzenstoffes der Art und Menge nach entsprechende Zusammensetzung. Die dem Fossil beigemengte Mineralsubstanz (Aschebestandtheile) ist von den localen Verhältnissen, unter denen sich die vermodernde Pflanze befindet, ihrer Art und Menge nach ab-

hängig und steht zu dem Aschengehalte der ursprünglichen Pflanze und dem im Wasser unlöslichen Bestandtheil des letzteren nur dann in bestimmtem Verhältniß, wenn eine Infiltration durch kohlensäurehaltiges Wasser gelöster Stoffe, wie die des Bitterspaths in den Spaltungsräumen der Kohle von Grube Itzenplitz in Saarbrücken, oder mechanisch vertheilter Schlammmassen nicht stattgefunden hat.

Diese Thatsachen sind in dem obenerwähnten Werke über die Steinkohlen Deutschlands (Bd. II. S. 215—236) ausführlicher entwickelt worden und bilden die Grundlage, auf welcher fortbauend es möglich ist, aus der Zusammensetzung eines Fossils auf dessen Verwerthbarkeit in der Praxis bestimmte Schlüsse zu ziehen.

Aus der chemischen Untersuchung verschiedener Holzsorten ergibt sich nämlich, daß die Menge des in denselben enthaltenen Wasserstoffs größer ist, als zu dessen Vereinigung mit dem in der organischen Pflanzensubstanz vorhandenen Sauerstoff und Stickstoff nothwendig erscheint, sofern man letztere beiden Körper in der Pflanze mit Wasserstoff zu Wasser und Ammoniak verbunden annehmen will oder bei der Zersetzung ersterer eine Bildung von Wasser und Ammoniak adoptirt, hervorgegangen aus der Wechselwirkung dieser drei Grundstoffe. Hiernach kann man, ohne deßhalb dem wirklichen Sachverhalt vorzugreifen, den Wasserstoff in der organischen Pflanzensubstanz als zum Theil gebunden (d. h. durch den vorhandenen Sauerstoff und Stickstoff beanspruchbar) und zum Theil disponibel (d. h. zur Bildung von Kohlenwasserstoffverbindungen verwendbar) betrachten, so daß also z. B.

in der organischen Substanz von:	Kohlenstoff	disponibler Wasserstoff	nicht disponibler Wasserstoff	Sauerstoff und Stickstoff
	Procent.	Procent.	Procent.	Procent.
Stroh	46,86	0,36	5,87	46,99
Wiesenheu	50,27	0,88	5,43	43,42
Weißbuchenholz . . .	48,50	0,51	5,66	45,33
Eichenholz	49,95	0,57	5,49	43,99
Birkenholz	49,38	0,71	5,54	44,37
Kiefernholz, altes . .	50,19	0,67	5,46	43,68
„ junges .	50,89	0,95	5,35	42,81

enthalten sind, oder auf 1000 Pfund Kohlenstoff in der organischen Pflanzenmasse sind vorhanden:

in	disponibler Wasserstoff.	gebundener Wasserstoff.
Stroh	5,55 Pfund	125,26 Pfund
Wiesenheu	17,70 „	107,80 „
Weißbuchenholz . . .	10,40 „	117,65 „
Eichenholz	11,42 „	110,00 „
Birkenholz . . .	15,13 „	108,80 „
Kiefernholz, altes . .	13,35 „	108,80 „
„ junges .	18,70 „	105,30 „

Letztere Berechnung ist aus folgender Formel abgeleitet:
Wenn C den Procentgehalt an Kohlenstoff in der aschenfreien Substanz,
W „ „ „ disponiblem Wasserstoff in der „ „
W_1 „ „ „ gebundenem Wasserstoff in der „ „
S „ „ „ Sauerstoff und Stickstoff in der „ „
einer Pflanze oder eines Fossils ausdrückt, so ist:
C Proc. Kohlenstoff, $(W+W_1)$ Proc. Wasserstoff, S Proc. Sauerstoff = 100.

Der gebundene Wasserstoff W_1 berechnet sich aus der Annahme, daß 8 Proc. Sauerstoff 1 Proc. Wasserstoff binden, mithin ist $W_1 = {}^5/_8$ und dieser Werth, von der Gesammtzahl des Wasserstoffgehaltes abgezogen, liefert als Differenz den disponiblen Wasserstoff = W.

Um nun zu berechnen, wie viel disponibler und gebundener Wasserstoff auf 100 Pfund Kohlenstoff in der organischen Pflanzenmasse enthalten sind, bedient man sich der obigen Formel und erhält in den Gleichungen:

$$C : W = 1000 : x;\ x = \frac{W \cdot 1000}{C} = \text{disponiblem Wasserstoff.}$$

$$C : W_1 = 1000 : y;\ y = \frac{W_1 \cdot 1000}{C} = \text{gebundenem Wasserstoff.}$$

In den fossilen Brennstoffen begegnen wir einer mit dem fortschreitenden Vermoderungsproceß stetig wachsenden Zunahme an disponiblem und Abnahme an gebundenem Wasserstoff, deren Mengenverhältnisse jedoch selbstverständlich abhängig seyn müssen von der ursprünglichen Zusammensetzung der vermodernden Pflanze, so daß z. B. durch Vermoderung des Kiefernholzes sich eine Steinkohle bilden kann, welche

94,5 Proc. Kohlenstoff, 4,85 Proc. Wasserstoff, 0,65 Proc. Sauerstoff

enthält und in ihrer Zusammensetzung der Steinkohle vom Flötz Gyr in Centrumgrube (Revier Etschweiler) sehr nahe steht, während bei der Vermoderung des Weißbuchenholzes, den Austritt gleicher Mengen Sumpf-

gas und Kohlensäure vorausgesetzt, sich eine Steinkohle erzeugt, bestehend aus

82,5 Proc. Kohlenstoff, 4,2 Proc. Wasserstoff, 13,3 Proc. Sauerstoff,

welche in ihrer Zusammensetzung der Steinkohle des II. Flötzes vom Bürgerschacht bei Zwickau fast völlig gleich kommt.

Diese Vermoderungsproducte erzeugen sich aber unter allmählichem Austritt obiger Gase, langsam und in der Weise, daß sich immer zunächst Braunkohlen oder Torf, ihrer Abstammung und Structur nach verschiedener Pflanzenreste, bilden, deren weitergreifender Zersetzungsproceß die Entstehung kohlenstoffreicherer und sauerstoffärmerer Fossilien, wie Molassenkohle, Wälderkohle es sind, bedingt und mit dem Uebergang in eigentliche Steinkohle endigt. — Wirken nun auf derartige Vermoderungsreste plutonische Einflüsse gleichzeitig ein, so entstehen aus ersteren Verkohlungsproducte, welche in zweifacher Form auftreten und einerseits anthracitische Kohlen bilden, andererseits zur Erzeugung bituminöser Schiefer Veranlassung geben können. Im Verlaufe der chemischen Untersuchung der Steinkohlen Deutschlands waren zwei Sorten Steinkohlen aus Berghaupten in Baden unter der Bezeichnung: Kohlen bester und geringer Qualität eingeliefert worden, von denen die erstere eine grauschwarze, schieferige, leicht zerbrechliche Masse bildet, welche aus

80,92 Proc. Kohlenstoff, 3,65 Proc. Wasserstoff, 7,37 Proc. Sauerstoff,
8,06 Proc. Asche

bestand und auf

1000 Pfund Kohlenstoff 33,78 Pfund disponiblen Wasserstoff
„ „ „ 11,39 „ gebundenen „

enthielt, während die zweite geringere Qualität

10,02 Proc. Kohlenstoff, 1,16 Proc. Wasserstoff, 4,08 Proc. Sauerstoff,
84,75 Proc. Asche

enthielt und auf

1000 Pfund Kohlenstoff 68,03 Pfund disponiblen Wasserstoff
„ „ „ 43,86 „ gebundenen „

besaß, von graphitähnlichem Fettglanze, sehr weich und leicht zerreiblich erschien und als ein bituminöser Talkstein zu betrachten ist, welcher in den oberen Schichten der Berghauptener Kohlenlager in größeren Quantitäten auftritt und eine Veränderung der ursprünglichen, jedenfalls der Mulenkohle von Stockheim sehr ähnlichen, backenden Kohle durch plutonische Einflüsse voraussetzt, in Folge deren die Backkohle zur anthracitischen Sinterkohle umgewandelt und durch Verdichtung entweichender Theerdämpfe in den überlagernden Talksteinschichten ein bituminöser Schiefer gebildet wurde. Demnach sind die Anthracite und bituminösen

Schiefer (Bogheadkohle), sowie jedenfalls ein großer Theil der Sinterkohlen des Inde- und Wormreviers, die Anthracite von Südwales und Pennsylvanien als secundäre Umwandelungsproducte in der Fossilienbildung zu betrachten und von den eigentlichen Vermoderungsfossilien zu unterscheiden; gleichzeitig aber gibt uns das im Vorhergehenden entworfene kurze Bild über den Uebergang der Pflanzen in den fossilen Zustand genügend Zeugniß für die Mannichfaltigkeit der Braun- und Steinkohlen in ihrer Zusammensetzung und die durch letztere bedingten physikalischen Verschiedenheiten derselben. Eine Reihe zahlreicher Erörterungen über das Verhalten der Fossilien unter dem Einfluß höherer Temperaturen, nach welchem sich namentlich deren Eintheilung in Back- und Sinterkohlen bestimmt, ließ in der Berechnung des disponiblen und gebundenen Wasserstoffs auf 1000 Gewichtstheile vorhandenen Kohlenstoffs ein Mittel erkennen, den physikalischen Charakter und zumal das angedeutete Verhalten der Kohlen, höherer Temperatur gegenüber, als von der chemischen Zusammensetzung abhängig zu betrachten und zu beurtheilen.

Die Eigenschaften der Kohlen zu backen und dichte, geflossene Kohks zu liefern, sind dadurch bedingt, daß auf 1000 Pfund Kohlenstoff nicht weniger als 40 Pfund disponibler Wasserstoff enthalten sind; wir dürfen demnach alle Kohlen, welche eine diesem Verhältniß entsprechende Zusammensetzung besitzen, als Back- oder Kohkskohlen im engeren Sinne betrachten, während alle Kohlen von geringerem Gehalte an disponiblem Wasserstoff den Sinterkohlen, den Sand- und Gaskohlen angehören. Da mit dem gebundenen, d. h. nicht disponiblen Wasserstoff auch der Sauerstoffgehalt ein größerer ist, so steht zu erwarten, daß sobald solche bei 100° C. getrocknete, sauerstoffreiche Kohlen schnell einer Zersetzungstemperatur, welche der des Wassers nahe liegt, ausgesetzt werden, sich die chemisch gebundenen Gase, Wasserstoff und Sauerstoff in Form von gasförmigen Kohlenwasserstoff- und Kohlensauerstoffverbindungen entwickeln werden. Die Quantität der aus den Stein- und Braunkohlen zu erzielenden Gase wird daher, einen gleichen Aschengehalt und gleich hohe Zersetzungstemperaturen vorausgesetzt, dem nicht disponiblen, also gebundenen Wasserstoff proportional wachsen. Als Gaskohle im weitesten Sinne kann daher jede Kohle, welche mindestens 20 Pfund gebundenen Wasserstoff auf 1000 Pfund Kohlenstoff enthält, angesehen werden; der Werth einer solchen Gaskohle ist aber gleichzeitig abhängig von ihrem Gehalte an disponiblem Wasserstoff, durch dessen Anwesenheit die Leuchtkraft des Gases in Folge gelöster Kohlenwasserstoffdämpfe erhöht werden muß. Kohlen, welche einen Gehalt von wenigstens 20 Pfund gebundenem und 40 Pfund disponiblem Wasserstoff besitzen, sind daher als die

besten Kohlensorten mit dem Namen Back- und Gaskohlen belegt worden. Gaskohlen ohne hervorragend backende Eigenschaften, d. h. mit weniger als 40 Pfund disponiblem Wasserstoff, liefern bei ihrer Verkohkung auch schwer backende, leicht zertrümmerte, sandige Kohks und führen daher den Namen Sandkohlen, unter denen die Braunkohlen als Hauptrepräsentanten auftreten.

Tritt endlich der Gehalt an disponiblem Wasserstoff unter 40 und der an gebundenem unter 20 Pfund zurück, dann verändern die in dieser Weise zusammengesetzten Kohlen bei der Verkohkung ihr Volumen nur wenig, sie sinken im Kohksofen schwach zusammen, und geben bei wenig Gasausbeute auch lockere, gesinterte Kohks; sie heißen Sinterkohlen.

Die Anthracite stehen in Folge ihres geringsten Gasgehaltes überhaupt außer aller Beziehung zu dem Verkohkungs- oder Vergasungsprocesse und sind den Kohks selbst gleich zu rechnen. Von den bis jetzt bekannten bilden die Anthracite von Südwales den Uebergang zu den, ersteren am nächsten stehenden Sinterkohlen.

Diese Betrachtungsweise läßt uns in dem Wasserstoffgehalt der Fossilien und dessen Verhältniß dem Kohlenstoffgehalt gegenüber einen Maaßstab zur Beurtheilung ihrer physikalischen Eigenschaften nach ihrer chemischen Zusammensetzung erkennen und gestattet nun die Eintheilung der Kohlen in folgende vier Hauptsorten:

Auf 1000 Pfund Kohlenstoff:

I. über 40 Pfund disponibler, unter 20 Pfund gebundener Wasserstoff: Backkohlen.

II. über 40 Pfund disponibler, über 20 Pfund gebundener Wasserstoff: Back- und Gaskohlen.

III. unter 40 Pfund disponibler, über 20 Pfund gebundener Wasserstoff: Gas- und Sandkohlen.

IV. unter 40 Pfund disponibler, unter 20 Pfund gebundener Wasserstoff: Sinterkohlen; Anthracite.

Um für diese Ausdrucksweise ein klares Bild zu erlangen, wurde in dem II. Bande des erwähnten Werkes über die Steinkohlen Deutschlands versucht, eine graphische Karte der chemischen Zusammensetzung der Brennmaterialien zu entwerfen, auf welcher durch verticale Linien der disponible, durch horizontale Linien der gebundene Wasserstoff ausgedrückt und mittelst eines auf die Karte errichteten Achsenkreuzes auf der Zahl 40 des disponiblen und 20 des gebundenen Wasserstoffs die Eintheilung der Brennmaterialien in die vier Hauptgruppen verdeutlicht werden sollte.

Die Bedeutung einer solchen graphischen Karte für die Praxis ergibt sich, indem wir es versuchen, die bis jetzt untersuchten Steinkohlen Westphalens mit Hülfe derselben zu beurtheilen.

Auf Seite 282 jenes Werkes sind die Steinkohlen Westphalens ihrer Zusammensetzung nach verzeichnet und es berechnet sich aus letzterer in denselben der disponible und gebundene Wasserstoff zu folgenden Werthen:

Steinkohlen	disponibler Wasserstoff.	gebundener Wasserstoff.
1) Zeche Sülzer und Neuack. Flötz Nötgersbank	45,87	11,20
2) „ Victoria Matthias. „ Anna	53,48	8,23
3) „ Kunstwerk. „ Sonnenschein	46,73	5,60
4) „ Hundsrücken. „ Hitzberg	38,61	5,21
5) „ Vereinigt Portinssiegen. Flötz Hagenscheidt	40,00	4,74
6) „ Eggelsberg. Flötz Stenmannsbank	46,30	7,87
7) „ Friedrich Wilhelm. Flötz Siebenhandbank	49,26	11,67
8) „ und Flötz Präsident	40,00	18,08
9) „ Franziska Tiefbau. Hangendes Flötz	40,00	19,16
10) „ Louise Tiefbau. Flötz 8	44,05	20,70
11) „ Dorstfeld. „ Nr. 7	40,65	15,15
12) Flötz Friedrich (oberer Th.)	45,66	18,80
13) Zeche Vereinigt Hamburg. Flötz I.	43,67	9,31
14) Eßkohle. Flötz Caspar Friedrich	40,49	9,80
15) Eßkohle. Zeche Margarethe	44,25	9,39
16) Zeche Verein. Westphalia. Flötz K.	46,30	9,12
17) „ Krone	39,22	10,48
18) „ Zollverein	43,67	15,65
19) „ Johannes Erbstolle	43,86	4,42
20) „ Pluto	59,88	7,67
21) „ Schafberg. Flötz Alexander	44,05	6,86
22) „ Glücksburg. „ Flottwell	38,91	13,16
23) „ Franz	39,84	15,87
24) „ Launa bei Minden	43,67	14,60
im Mittel:	44,60	11,00

Tragen wir diese Werthe als Ordinaten eines rechtwinkligen Coordinatensystems in der Weise auf, daß die verticalen Linien den disponiblen, die horizontalen Linien den gebundenen Wasserstoff einer Kohlenqualität bezeichnen, so schneiden sich diese rechtwinklig auf einander errichteten Linien in einem Punkte, dessen Lage zu dem Achsenkreuze den physikalischen Charakter des Fossiles repräsentirt. Wir finden in der beigegebenen Tafel, Fig. 26 auf Tab. VIII, daß die in dieser Weise aufgetragenen Punkte fast sämmtlich denjenigen Quadraten des Achsenkreuzes angehören, welche die unter dem Namen Backkohlen bezeichneten Kohlensorten einschließen, die ihrer Lage nach mit der Abnahme des disponiblen Wasserstoffs an backenden Eigenschaften verlieren und folgende Reihenfolge einnehmen:

Nr. 20. Zeche Pluto,
„ 2. „ Victoria Matthias, Flötz Anna,
„ 7. „ Friedrich Wilhelm „ Siebenhandbank,
„ 16. „ Ver. Westphalia, „ B.
„ 6. „ Engelsberg, „ Stenmannsbank,
„ 3. „ Kunstwerk, „ Sonnenschein,
„ 1. „ Sülzer Neuack, „ Nötgersbank,
„ 10. „ Louise Tiefbau, „ 8.
„ 12. „ Ver. Dorstfeld, „ Friedrich,
„ 15. „ Margarethe, „ Hauptflötz,
„ 21. „ Schafberg, „ Alexander,
„ 18. „ Zollverein,
„ 24. „ Launa bei Minden,
„ 13. „ Ver. Hamburg, „ Nr. 1.
„ 19. „ Johannes Erbstolle,
„ 11. „ Dorstfeld, Flötz Nr. 7.
„ 9. „ Franzisca Tiefbau, Hangendes Flötz.
„ 8. „ Präsident, Flötz Präsident,
„ 23. „ Glücksburg, Flötz Franz,
„ 14. Flötz Caspar Friedrich bei Kirchhörde,
„ 5. Zeche Vereinigt Portinssiegen, Flötz Hagenscheidt,
„ 22. „ Glücksburg, Flötz Flottwell,
„ 17. „ Krone.
„ 4. „ Hundsrücken, Flötz Hitzberg.

Da nun die backenden Eigenschaften in dem Grade abnehmen, als der disponible Wasserstoff nach der Linie 40 zurücktritt, sich also die Kohlen in ihrer Lage der Grenze der Back- und Sinterkohlen nähern, so beginnt hier die Reihe der mageren Kohlen mit der Kohle Nr. 11 Zeche Dorstfeld, Flötz 7 und die Kohle Nr. 4, von Zeche Hundsrücken, Flötz Hitzberg erscheint als die magerste, in ihrer Lage den Sinterkohlen angehörende. Die in dieser Reihenfolge verzeichneten mageren Kohlen

gehören aber gleichzeitig den tieferen Flötzen an, von denen diejenigen von Zeche Glücksburg, Krone und Hundsrücken bereits zu den Sinterkohlen gehören. Als Back- und Gaskohlen, d. h. sauerstoffreiche Backkohlen, sind bis jetzt nur die von Zeche Louise Tiefbau, Flötz 8 befunden worden, denen die von Zeche Vereinigt Dorstfeld, Flötz Friedrich am nächsten stehen. Gas- und Sandkohlen in dem Sinne der diese Bezeichnung einschließenden chemischen Zusammensetzung, wie solche das Saarbecken in vorwaltendem Grade enthält, besitzt, wie es scheint, Westphalen nicht, sowie auch die Anzahl der Sinterkohlen, für welche das Inde- und Wormrevier als Hauptvertreter zu betrachten ist, eine nur geringe und nur in den tiefsten Flötzlagern vorkommende zu bezeichnen ist. Das Vorkommen von gut backenden Kohlen in dem Westphälischen Kohlendistricte läßt letzteren aber auch als denjenigen erscheinen, in welchem der Kohksofenbetrieb sich wesentlich günstig gestalten muß. Obgleich sich die Backkohlen im Allgemeinen durch größere Festigkeit als die Gas- und Sinterkohlen auszeichnen, und demnach das bei ihrer Förderung gewonnene Kohlenklein, wie es hauptsächlich die Anlage von Aufbereitungs- und Verkohkungsanstalten beansprucht, der Qualität nach gering zu nennen ist, so bietet doch gerade die Leichtigkeit, mit welcher an dieser Kohlensorte der Verkohkungsproceß verläuft und die durch diesen Umstand bedingte Vereinfachung der Kohksofeneinrichtungen eine Reihe von Vortheilen, die bei den meisten übrigen Kohlen Deutschlands in deren Verwendung zum Verkohkungsproceß nicht auftreten können. Der Verf. Dieses behält sich vor, in einer späteren Abhandlung über die Bedingungen, welche sich an die Errichtung bestimmter Kohksofeneinrichtungen bei Beurtheilung der Kohlenqualitäten knüpfen, ausführlicher zu berichten, und glaubt hier im Allgemeinen nur folgende Sätze als aus dem Vorhergehenden sich ergebende Consequenzen aufstellen zu dürfen.

Durch den hohen Gehalt an disponiblem Wasserstoff und die mit demselben zunehmende Eigenschaft, unter Einwirkung hoher Temperaturen im Verkohkungsproceß aufgetrieben zu werden und dadurch einen porösen Verkohkungsrückstand zu liefern, ist es erforderlich, daß Backkohlen in dicken, durch ihr eigenes Gewicht drückenden Lagen zur Verkohkung gelangen. Es ergibt sich hieraus die Nothwendigkeit der Anlage von Kohksöfen von mehr hoher als flacher Form und verhältnißmäßig geringer Sohlenfläche bei entsprechender Gewölbhöhe.

Die während des Verkohkungsprocesses auftretenden Gase und Dämpfe werden bei Backkohlen reicher an Kohlenwasserstoffverbindungen seyn und daher bei ihrer Verbrennung höhere Wärmeeffecte bedingen, als die bei der Verkohkung von Gas- und Sandkohlen auftretenden

sauerstoffreicheren Verkohkungsgase. Hieraus folgt, daß unter Erzielung dichter Kohksmassen gleiche Volumina aus mit Backkohlen gefüllten Kohksöfen entweichender Dämpfe einer vielseitigeren Ausnutzung fähig sind, als aus Gas- und Sandkohlen entweichender Dämpfe und Gase.

Wie schon erwähnt, ist es unter den deutschen Kohlenbecken vorzüglich das westphälische, welches sich durch einen großen Reichthum an Kohlen mit vorwaltend backenden Eigenschaften auszeichnet; ihm am nächsten scheint das böhmische und schlesische Kohlenrevier zu stehen, in welchen beiden Districten bis jetzt die Pilsener Kohlenlager in Böhmen und die Kohlen der Segengottesgrube, die Graf Hochberggrube und Fuchsgrube in Niederschlesien als die backendsten zu betrachten sind. Hieran reihen sich die Kohlen von Mährisch Rassitz und die Schaumburger Wälderkohle, welche letztere, ihren etwas hohen Aschengehalt abgerechnet, zu den besten Backkohlen zu rechnen sind, indem in ihnen der Gehalt an disponiblem und gebundenem Wasserstoff so hoch erscheint, daß sie sich bereits in ihrer Lage auf der graphischen Karte an der Grenze der Backkohlen und Back- und Gaskohlen befinden. (Steinkohlen Deutschlands, Bd. II.)

Die Aufgabe nun folgender Untersuchungen auf dem hier angebahnten Gebiete wird darin bestehen, den physikalischen Charakter der übrigen deutschen Kohlenlager nach dem hier besprochenen Maaßstabe, wie es über das Westphälische Becken bereits geschehen, specieller in das Auge zu fassen, um hierdurch dem größeren Publicum Gelegenheit zu geben, sich ebenso, wie es über die Industrie- oder Bodenerzeugnisse einzelner Districte Deutschlands schon längst möglich geworden, auch über die Qualität der wichtigsten Brennmaterialien, der Steinkohlen, ein klares Bild zu verschaffen.

CXXVII.

Ueber die Entwässerung des Gypses; von Zeidler.

Aus dem Laboratorium für technische Chemie in Braunschweig.

Bei den Praktikern, Gypsformatoren, Stuccaturarbeitern u. s. w. gilt es als ausgemacht, daß der einmal zum Gießen gebrauchte Gyps „seine Kraft verloren habe," zur weiteren Verwendung nicht mehr tauglich sey. In der Porzellanmanufactur zu Nymphenburg, wo zu dem Betrag der im laufenden Geschäft sich sammelnden abgenutzten Gypsformen, der Drehspäne und sonstigem Abfallgyps noch Hunderte von

Centnern zum Theil sehr werthvoller Formen aus dem Inventar hinzukamen, welche aus Mangel an Sachkenntniß und Aufsicht über die Halde gestürzt worden waren, — war die Frage sehr nahe gelegt, jene Vorräthe von altem Gyps wieder in der Gypsformerei verwenden zu können. Es war dieß um so mehr der Fall, als selbst die Landwirthe der Umgebung dem gebrauchten Gyps keine Kraft mehr zutrauten und kaum mehr als den Fuhrlohn dafür bezahlen wollten. So fest die Ueberzeugung bei dem Personal der Porzellanmanufactur von der Unbrauchbarkeit des Gypses aus alten Formen stand, so wenig ließ sich diese Abneigung auf Erfahrung zurückführen. Man beschloß daher, die Sache einer näheren Prüfung zu unterwerfen.

Nachdem durch einen vorläufigen Versuch im Kleinen überhaupt festgestellt war, daß der Gyps von alten Formen bei höherer Temperatur Wasser abgibt und nachher unter Erhärten wieder aufnimmt, ließ man mehrere Centner alte Gypsformen gerade so vorbereiten, wie den frischen Gyps, d. h. pochen, mahlen und feinsieben zu Mehl. Von diesem Mehl wurde eine Beschickung von gleichem Gewicht wie der frische Gyps in denselben Brennofen wie dieser eingesetzt und demselben geübten Arbeiter zu gleicher Behandlung übergeben. Der Arbeiter meldete nach einiger Zeit, daß der Gyps aus alten Formen sich nicht brenne. Die Erscheinung des „Aufkochens" (d. h. einer so starken Entwickelung von Wasser, daß das Gypsmehl auf der Ofensohle zu schweben scheint und die Bewegung einer kochenden Flüssigkeit unter Kraterbildung annimmt), welche die Arbeiter mit der Entwässerung des Gypses identificiren, war nämlich ausgeblieben. Sie ließ sich in der That nicht herbeiführen, weder durch Zeit noch verstärktes Feuer. Nichtsdestoweniger zeigte der Beschlag von kühlen Glasplatten ꝛc., die man über die Oberfläche des Gypses hielt, fortwährend reichliche Entwickelung von Wasserdampf. Immerhin bedurfte es beträchtlich mehr Feuer und Zeit, um das Wasser soweit aus dem einmal gebrauchten Gyps auszutreiben, daß die Probeplatten nicht mehr beschlugen. Der Gyps erhärtete dann mit Wasser und ließ sich gießen wie frischer Gyps; der einzige Unterschied, der sich ergab, war die geringere Reinheit des Gypses aus alten Formen, weil sich den Gypsbrocken und Formstücken auf der in Wind und Wetter lagernden Halde im Laufe der Zeit viel Staub und Schmutz beigemischt hatte.

Nach dieser später wiederholt gemachten praktischen Erfahrung schien es nicht unwahrscheinlich, daß der durch Gießen erhärtete Gyps nicht identisch mit dem frisch aus den Brüchen gewonnenen sey, und der Mühe einer eingehenden Untersuchung werth, der sich Hr. Zeidler in dem Laboratorium der hiesigen technischen Lehranstalt unterzogen hat.

Vor allen Dingen schien es geboten, den Temperaturgrad festzustellen, unter dem natürlicher Gyps sein Wasser abgibt, welcher Temperaturgrad bekanntlich sehr verschieden, oder vielmehr in sehr unbestimmten Grenzen angegeben wird. Wir lassen zunächst die Beobachtungen selbst folgen, um sie später näher zu beleuchten und mit den vorhandenen zu vergleichen. Sie wurden mit sehr reinem, farblosen, völlig durchsichtigen ausgesuchten Marienglas angestellt, worin sich durch qualitative Analyse neben Kalk und Schwefelsäure Spuren von Chlor, Eisen und Magnesia nachweisen ließen. Die quantitative Analyse ergab:

	Schwefelsäure.	Wasser.
1.	45,96	20,83
2.	45,95	21,01
berechnet aus $SO^3 CaO, 2 HO$	46,51	20,93

Zu einem feinen Pulver zerrieben verlor dieser natürliche Gyps fünf Tage über Schwefelsäure, unter der Luftpumpe nicht nachweisbar an Gewicht. Zur Aufnahme des Gypses bei drei Entwässerungsversuchen diente eine zweimal gebogene Glasröhre von der Form der Liebig'schen Trockenapparate, die in ein Oelbad eintauchte und mit einem Aspirator zum Durchleiten eines Luftstromes in Verbindung stand. Die von der vorderen Seite zuströmende Luft strich, vor ihrem Eintreten in den Apparat, zuerst durch concentrirte Schwefelsäure; hinter dem Apparat und zwar zwischen ihm und dem (Tröpfel)-Aspirator war ein Chlorcalciumrohr zum Auffangen des ausgetriebenen Wassers eingeschaltet. Bei einer Temperatur von 110° — 120° C. des Oelbades und möglichst langsamem Gang des durchstreichenden Luftstroms ergab sich:

	Gewicht des Marienglaspulvers.	Gewichtsverlust des Pulvers.	Gewichtszunahme des Chlorcalciumrohrs.
(I)	2,331 Grm.	0,467 (=20,03 Proc.)	0,4767 (= 20,40 Proc.)

Bis dahin war die Entwickelung von Wasser immer als Beschlag am hinteren Schenkel des gläsernen Trockenapparates sichtbar. Als man die Temperatur auf 170° C. steigerte, hörte zwar das Auftreten von sichtbarem Beschlag auf, aber die Gewichtszunahme des Chlorcalciumrohrs stieg auf 0,488 Grm. = 20,93 Proc.

Dasselbe Marienglaspulver (3,278 Grm.) im offenen, in's Oelbad eingetauchten Platintiegel erhitzt, verlor bei einer Temperatur des Oelbades von:

(II.)	150° C.	0,512 Grm.,	entsprechend	15,60
	160° C. noch weitere	0,103 „	„	3,16
	170° C. „ „	0,052 „	„	1,89
	im Ganzen	0,667 „	„	20,65 Proc. Wasser.

Im Verlaufe dieser Versuche drängte sich die Beobachtung auf, daß derartige Bestimmungen der Temperatur, wobei das Wasser austritt, illusorisch sind, und zwar aus zwei Ursachen. Zunächst weil die Temperatur des Oelbades keineswegs dieselbe ist, wie die des Gypses im Inneren des Apparates; dann weil es einen entscheidenden Einfluß ausübt ob man den Gyps in einem Luftstrom oder in stehender Luft erhitzt. Denn nach obigen Versuchen verlor Marienglas im Luftstrom bei 110° bis 120° C. über 20 Proc., ohne Durchleiten von Luft bei 150° C. erst 15,6 Proc. Wasser. Ueberhaupt wird der Beobachter durch den Umstand sehr leicht irre geführt, daß die Abscheidung des Wassers im Beginn sehr langsam und unmerklich, bei gewissen Temperaturgraden aber rasch und mächtig vor sich geht und zuletzt wieder allmählich abnimmt. Man ist stets in Versuchung, den Temperaturgrad der kräftigen Abscheidung des Wassers mit demjenigen Temperaturgrad zu verwechseln, bei dem diese Abscheidung überhaupt beginnt, eine Verwechslung, die der älteren Bestimmung, welche 110—130° C. als die Temperatur der Wasserabscheidung angibt, ohne Zweifel theilweise zu Grunde liegt.

Nachdem man sich durch sehr allmähliches Steigern der Temperatur des Oelbades und längeres Festhalten der Temperaturen von 10° zu 10° überzeugt hatte, daß in dem beschriebenen Liebig'schen Apparate die ersten Spuren Wasser bei 90° C., die letzten mit 140° C. des Oelbades auftraten, vertauschte man diesen Apparat mit einem dünnwandigen in ein Wasserbad eingesetzten Glaskolben, in welchen ein Thermometer bis dicht auf die über dem Boden ausgebreitete Schichte Gypspulver herabgieng. Man erhielt so die Temperatur des Gypses selbst statt der der erwärmenden Umgebung. Man ließ die Temperatur langsam steigen. Als das Wasserbad zum Sieden gekommen war, nahm die Temperatur im Kolben nur äußerst langsam zu. Während der ganzen Zeit ließ sich in dem sorgfältig abgekühlten Verbindungsrohr zwischen Kolben und Aspirator kein Hauch von Wasser sehen. Auch nachdem die Temperatur in dem Kolben nacheinander 90° und 93° C. erreicht hatte, erschien kein solcher. Als man bei dieser Temperatur den Luftstrom anließ, zeigte sich sofort ein Beschlag; er verschwand bleibend, als man den Luftstrom wieder absperrte. Das Erscheinen des aus dem Gyps austretenden Wassers richtete sich unter diesen Umständen ganz nach der Stellung des Hahns am Aspirator. Es handelte sich noch um die quantitativen Verhältnisse der Abscheidung des Wassers für diese Umstände. Zu dem Ende öffnete man den Hahn und gab ihm eine Stellung, bei welcher ein stetiger möglichst langsamer Luftstrom (4—5 erbsengroße Blasen im Schwefelsäuregefäß in der Secunde) durch den Apparat gieng; die Tem-

peratur des Gypses hatte sich unter beständigem Sieden des Wasserbades auf 94,5° C. eingestellt. Eine Beschickung des Kolbens von etwa 3 Grm. Marienglas entwickelte so 1¼ Stunde lang ununterbrochen Wasser, welches jeden Augenblick durch künstliche Abkühlung in dem Rohre nach dem Aspirator als ein deutlicher, aber sehr mäßiger Beschlag nachgewiesen werden konnte.

(III.) Dabei gieng die Entwickelung des Wassers sehr gleichmäßig; es fand nicht die geringste Bewegung des Gypses statt, noch trat eine Periode massenhafterer Entwickelung des Wassers ein. Nach der angegebenen Zeit hörte sie vollständig auf, selbst durch Abkühlung des Glasrohrs mit Aether konnte nicht der geringste Hauch von Beschlag an dem Glasrohre mehr erkannt werden. Unmittelbar vor der Bestimmung des stattgehabten Gewichtsverlustes zerbrach der Kolben.

(IV.) Bei der Wiederholung des Versuches zum Zweck dieser Bestimmung ersetzte man das Wasserbad durch ein Luftbad mit mäßigem Luftwechsel, um zuletzt erforderlichen Falls auf höhere Temperaturen übergehen zu können. Man begann mit 50° C. und ließ die Temperatur nur sehr allmählich steigen und hielt sie in Intervallen von 10° zu 10° C. längere Zeit fest. Das Marienglaspulver (1,0995 Grm.) wurde in einem Uhrglas eingeführt. Man erhielt so folgende Werthe:

Temperatur 0° C.	Gewichtsverlust in Grammen.	Gewichtsverlust in Procenten.	Dauer der Einwirkung der Temperatur.
50°	0	—	½ Stunde
60°	0	—	½ „
70°	0,004	0,36	1 „
80°	0	—	1 „
90°	0,057	5,18	1 „
90° — 96°	0,059	5,37	1 „
„	0,038	3.46	2½ „
„	0,007	0,69	2½ „
„	0,006	0,49	5½ „
	0,171	15,55	

Bei dieser Temperatur von 96° C. trat ein Stillstand in der Wasserabgabe ein, so daß während weiterer Erhitzung 2½ Stunden lang keine Gewichtsabnahme mehr erfolgte, auch nicht (vergl. auch die fol-

gende Tabelle) bei 100° C., welcher Temperatur der Gyps eine volle Stunde lang ausgesetzt wurde.

In diesem Zeitpunkt, wo die Probe also 15,55 Proc. ihres Gewichtes verloren hatte, nahm man einen Theil des Marienglaspulvers heraus, um sein Verhalten zum Wasser zu prüfen (wovon weiter unten das Nähere) und fuhr mit der Entwässerung des Restes = 0,6845 Grm. im Luftbad fort. Dieser Rest verlor, der Temperatur von 100° C. eine ganze Stunde lang ausgesetzt, nichts. Bei 105° C. begann die Abgabe von Wasser auf's Neue und endete erst mit 170° C. vollständig. In dem Temperaturintervall von 105° — 130° C. gieng die Wasserabscheidung ziemlich gleichmäßig, aber so langsam, daß von 10° C. zu 10° C. immer mehrere Stunden (2 bis 6) Zeit erforderlich waren. Zwischen 130° C. und 150° C. hörte sie wieder vollkommen auf, stellte sich aber mit 150° C. abermals ein und in demselben gleichmäßigen und langsamen Gang, bis mit 170° C. die vollständige Entwässerung erreicht war.

(V.) Ganz wie der natürliche, verhielt sich auch künstlicher aus Chlorcalciumlösung dargestellter schwefelsaurer Kalk. Die Entwässerung von 1,538 Grm. im Luftbad ergab:

Temperatur 0°C.	Dauer der Erhitzung: Stunden.	Gewichtsverlust in Grammen.	Gewichtsverlust in Procenten.
90°	14	0,236	15,47
105°	3	0,011	0,59
110°	6	0,003	0,19
130°	4	0,046	0,99
170°	4	0,022	1,49
		0,318	20,73

also auch hier ein scharf markirter Abschnitt nach dem Wasserverlust von 15,47 Proc.

Aus den vorstehenden Versuchen geht hervor: daß die Temperatur, bei welcher Gyps Wasser verliert, zunächst davon abhängt, ob er in einer ruhenden oder strömenden Gasatmosphäre erhitzt wird, das heißt, ob die aus dem Gyps entwickelten Wassertheile rasch entfernt werden oder nicht; ferner, daß im Luftstrom von mäßiger Geschwindigkeit die Wasserentwickelung bei 90° C. beginnt. In letzterer Beziehung stehen die Versuche einigermaßen im Widerspruch mit E. Million's[111] Beobachtun-

[111] Annales de Chimie et de Physique (3) t. XIX p. 222.

gen, wornach dieser Beginn schon bei 80—85° C. liegt. Da dieser Beobachter jedoch nichts über die Art der Erhitzung der von ihm untersuchten Proben mittheilt, so muß seine Angabe auf sich beruhen bleiben. Das dritte Ergebniß, worin obige Beobachtungen mit denen Million's ganz und gar übereinstimmen, ist dieses, daß bei der Wasserabgabe des Gypses ein scharfer Abschnitt stattfindet, in der Art, daß ein bestimmter und zwar der größere Antheil des Wassers jederzeit bei einer weit niederern Temperatur weggeht, als der Rest. Die Sache stellt sich wie folgt:

			Wasserverlust.
(II.)	Marienglas, ruhende Luft,	150° C. des Oelbades	15,60
(IV.)	„ wechselnde „	90°—96° C. des Gypses	15,55
(V).	„ „ „	90° C. „ „	15,47
		im Mittel	15,54 Proc. [112]

Wenn andere Autoren die Temperatur für die Abscheidung dieses Antheils Wassers anders, und zwar meist höher angeben, so liegt dieß darin, daß sie nicht die wirkliche Temperatur des Gypses, sondern die des umgebenden Mediums beobachtet. So fand sie Plessy (Comptes rendus t. XXIV p. 658) zu 110°—115° C. in offenen Gefäßen. — Der Wasserverlust von 15,54 Proc. ist fast genau $^3/_4$ von dem gesammten Wassergehalt des Gypses; die Theorie würde 20,9 × 0,75 = 15,66 verlangen Der gebrannte Gyps der Gewerbe, wie er zu Stucco- und Gypsgüssen dient, ist daher nicht sowohl wasserfreier Gyps, als vielmehr Gyps mit $^1/_4$ seines natürlichen Wassergehaltes, dem Million [113] die dualistische Formel 2(CaO, SO) + HO gibt. — Das letzte $^1/_4$ des Wassergehaltes = 5,27 Proc. bedarf zu seiner Austreibung eine entschieden höhere Temperatur, nach obigen Versuchen zwischen 110° und 150°—170° C., wobei er sich ohne erkennbare Regelmäßigkeit in verhältnißmäßig langen Zeitabschnitten entwickelt. Wenn Million dafür die Temperatur von 200°—300° verlangt, so ist dieß unstreitig zu hoch,

---

[112] Million erhielt für Gyps verschiedenen Ursprungs folgende Werthe:

künstlicher durch Fällung	15,71
Gypsmörtel (angemachter Gyps)	16,22
künstlicher, aus Salzsäure krystallisirt	15,38
natürlicher von Mont Martre, krystallisirt	15,37
Alabaster von Volterre	15,61 Proc.

[113] Nach ihm sollen diese $^3/_4$ des Wassergehaltes zu ihrer Abscheidung aus dem natürlichen Gyps einer höheren Temperatur (105° C. bis 110° C.) bedürfen, als aus dem künstlichen (80° bis 85°). Bei den obigen Versuchen hat sich jedoch kein Unterschied der Art bemerkbar gemacht; er kann daher nur in zufälligen Umständen seinen Grund haben.

und wenn Plessy[114] mit 110° bis 115° auskommen will, so ist dieß, wenn überhaupt, wohl nur im Wasserstoffstrom möglich.

Was den entwässerten und wiederangemachten Gyps anbelangt, so verhielt sich dieser unter den Bedingungen der obigen Versuche wie der frische. Von dem entwässerten Marienglas des Versuches (II) wurde ein Theil mit Wasser angemacht, die erhärtete Masse zerrieben und über Schwefelsäure getrocknet, bis sie nichts mehr am Gewichte verlor; 2,308 Grm. davon in den Liebig'schen Apparat in's Oelbad gebracht, verloren im langsamen Luftstrom:

bei 130° C.	0,400 Grm.,	entsprechend	17,33 Proc.
bei 170° C. noch	0,085 Grm.	„	3,68 „
	0,485		21,01 Proc.

Nach diesem Vorversuch wiederholte man die Entwässerung des gebrauchten Gypses im Luftbad, welches genauere Bestimmungen zuläßt. Das Material war Marienglas, zweimal entwässert und jedesmal mit Wasser wieder angemacht, zuletzt über Schwefelsäure getrocknet. Es verloren 1,353 Grm. (VI.):

Bei einer Temperatur von 0° C.	Nach einer Einwirkung von Stunden:	Wasser	
		Gramme.	Procente.
90°	10	0,212	15,66
105°	3	0,039	2,88
110°	6	0,002	0,14
130°	4	0,002	0,14
170°	4	0,019	1,40
		0,274	20,22

Also dieselben Erscheinungen wie bei dem frischen Gyps; bei 90° hörte die Wasserabscheidung in den letzten Stunden gänzlich auf. Die bis dahin abgeschiedene Menge ist wieder genau $^3/_4$ des gesammten Gehaltes. Auch der Rest des Wassers bedarf, wie bei dem frischen Gyps, zur Austreibung eine bis 170° gesteigerte Temperatur.

Die zu Eingang beschriebene, in der Praxis im großen Maaßstabe beobachtete Erscheinung, daß gebrannter, mit Wasser wieder angemachter Gyps beim Brennen niemals „aufkocht," kann nach den vorstehenden

[114] Comptes rendus t. XXIV p. 658.

Beobachtungen nicht in der Quantität des abgeschiedenen Wassers beruhen. Sie erklärt sich auch nicht daraus, daß das Wasser bei dem wiederangemachten Gyps etwa gleichförmiger und nicht zu $^3/_4$ seines Betrags in dem Temperaturzwischenraum von 90° — 100° C. abgeschieden wird. Die genannte Erscheinung scheint mehr in äußeren Umständen zu beruhen, wahrscheinlich zumeist darin, daß die über die Halde gestürzten alten Gypsformen, unter freiem Himmel gelagert, stets sehr feucht waren und nach dem Pochen sofort ungetrocknet in den Brennofen eingesetzt zu werden pflegten. Die Feuchtigkeit bedingte eine langsamere Erhitzung, somit auch langsamere Abscheidung des gebundenen Wassers.

Nach Graham soll der Gyps im luftverdünnten Raum über Vitriolöl und zwar bei 100° nur 8,1 Proc. Wasser verlieren. Diese Angabe ist nach den vorstehenden und Million's Beobachtungen, wornach der Gyps in der Luft bei 90° unzweifelhaft $^3/_4$ seines Wassers abgibt, unmöglich und bedarf der Berichtigung.

Der bei 90° mit 15,55 Proc. Gewichtsverlust entwässerte Gyps des Versuchs (IV) erhärtete mit Wasser vollkommen; ebenso nachdem er einer Temperatur von 185° und 200° ausgesetzt war. Erst einer Temperatur von 210° ausgesetzt, erfolgt die Erhärtung unvollkommen unter Bildung einer bröcklichen, schlecht zusammenhängenden Masse; die Erhärtung blieb ganz aus nach der Erhitzung auf 220—225°. Graham gibt die Temperatur des Todtbrennens nahe übereinstimmend zu 204° C., Mitscherlich dagegen entschieden irrig zu 160° C. an.

CXXVIII.

Ueber die Bereitung von sogenanntem chromsaurem Kupfer; von Dr. Julius Stinde.

Die als chromsaures Kupfer im Handel vorkommende dunkelgrüne Flüssigkeit ist eine Auflösung des neutralen chromsauren Kupferoxydes in Ammoniak. Da jedoch diese Verbindung im technischen Gebrauche nur als chromsaures Kupfer bezeichnet wird, so finde ich es gewissermaßen gerechtfertigt diesen Namen beizubehalten.

Die Darstellung dieses in der Färberei häufig Anwendung findenden Präparates ist eine sehr einfache. Ich gebe hier die Methode, welche das billigste und einfachste Arbeiten zuläßt, ohne der Güte des Productes Abbruch zu thun.

In einer großen Steingut- oder Porzellanschale löse man unter Anwendung von Wärme 1 Theil doppelt-chromsaures Kali in 20 Theilen Wasser und gebe, wenn dasselbe gelöst ist, 2 Theile gepulverten Kupfervitriol hinzu. Man trägt Sorge, daß die Lösung des doppelt-chromsauren Kalis nicht zu sehr abkühle, sondern erhalte sie während des Eintragens des Kupfervitriols nahezu im Sieden, das verdampfte Wasser wird durch heißes ersetzt. Nach erfolgter Lösung des Kupfervitriols wird die Flüssigkeit mit einer concentrirten und vorher erwärmten Lösung von gewöhnlicher Soda versetzt. Man bedarf an krystallisirter Soda nahezu 1 Gewichtstheil und siedendes Wasser 2 Theile.

Die Sodalösung wird in kleinen Portionen zu der zu fällenden Flüssigkeit gesetzt. Es entsteht sogleich bei dem Eingießen der Sodalösung ein brauner Niederschlag, der Anfangs wieder gelöst wird, später jedoch constant bleibt. Zu gleicher Zeit entweicht Kohlensäure, welche ein Uebersteigen der ganzen Masse veranlassen kann, wenn die Sodalösung in zu großen Portionen auf einmal zugesetzt wird. Wenn auf Zusatz der Sodalösung kein Aufbrausen mehr erfolgt, ist die Fällung beendet. Die Schale bleibt nun kurze Zeit ruhig stehen, bis sich das chromsaure Kupferoxyd abgesetzt hat. Die überstehende Flüssigkeit wird mit einem kleinen Glasheber so weit wie möglich abgenommen und der Niederschlag mit kochendem Wasser aufgerührt. Man wäscht mit siedendem Wasser behufs der Entfernung des durch Wechselzersetzung entstandenen schwefelsauren Kalis.

Nach dreimaligem heißen Auswaschen wird das heiße Wasser mit kaltem vertauscht, da ein fortwährendes Auswaschen mit heißem Wasser zu viel von dem Niederschlage lösen würde. Man wäscht den Niederschlag 5- bis 6mal aus, worauf derselbe genügend von schwefelsaurem Kali und Natron befreit ist, trocknet ihn durch gelindes Eindampfen zu einem dünnen Brei und versetzt diesen mit Ammoniakflüssigkeit von 0,91 spec. Gewicht.

Der Niederschlag von chromsaurem Kupferoxyd löst sich mit großer Leichtigkeit in der Ammoniakflüssigkeit und man thut gut, nur sehr kleine Mengen der letzteren auf einmal hinzuzufügen, da nur sehr wenig zur Lösung erforderlich ist und ein Ueberschuß an Ammoniak vermieden werden muß. Die resultirende, schön dunkelgrüne Lösung von chromsaurem Kupferoxyd-Ammoniak wird rasch durch Flanell filtrirt, auf 25° Baumé gebracht und in gut zu verkorkende Flaschen gefüllt. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866 S. 121.)

CXXIX.

Ueber flüssige Glycerinseife; von Professor Heeren.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1866 S. 73.

Die flüssige Glycerinseife aus der Fabrik von Sarg in Wien, deren Vertrieb für Norddeutschland dem Dr. Marquart in Bonn übertragen ist, besitzt beim Gebrauch so empfehlenswerthe Eigenschaften, daß ich mich bemüht habe, ein ähnliches Product herzustellen, was mir um so wünschenswerther erschien, als die Sarg'sche Glycerinseife ihres ziemlich hohen Preises wegen der Classe der feinen Luxus-Seifen anheimfällt, während zu vermuthen war, daß sie zu einem weit niedrigeren Preise sich werde darstellen lassen.

Die Sarg'sche flüssige Glycerinseife ist vollkommen klar, von hellbrauner Farbe und dickflüssiger Consistenz, etwa wie Honig, mit welchem sie überhaupt äußerlich viel Aehnlichkeit besitzt. Sie ist parfümirt. Freies Alkali ist nicht vorhanden, was sich daraus ergibt, daß sie, mit Chlorbaryum zersetzt, völlig neutrale Reaction zeigt. Mit Salzsäure vermischt entwickelt sie Kohlensäure, was die Gegenwart von kohlensaurem Alkali documentirt. Dieses letztere kann bei der Zersetzung durch Chlorbaryum eine alkalische Reaction nicht zurücklassen, weil sich beide Salze, unter Bildung von kohlensaurem Baryt, geradeauf zersetzen.

Zum Waschen der Hände reicht ein halber Theelöffel voll aus. Die Annehmlichkeit dieser Seife tritt besonders dann hervor, wenn man genöthigt ist, in Ermangelung von weichem Regenwasser, sich mit kaltem harten Brunnenwasser die Hände oder das Gesicht zu waschen, eine mit gewöhnlicher Seife oft recht unangenehme Procedur, welche dagegen mit flüssiger Glycerinseife so schön von statten geht, auch die Unreinigkeiten so rasch entfernt, daß es ein wahres Vergnügen ist. Man stoße sich nur nicht daran, daß diese Seife weniger schäumt, als gewöhnliche glycerinfreie Seife, eine Eigenschaft, die von der Gegenwart des Glycerins herrührt.

Man würde nun zwar ziemlich mit demselben Erfolge das Glycerin ganz weglassen können, wie ja die bekannte schwarze oder grüne Schmierseife selbst mit hartem Wasser sich vortrefflich zum Waschen eignet, aber abgesehen davon, daß sie freies Alkali enthält, was zumal beim Waschen der Gesichtes nachtheilige Folgen herbeiführen würde, so steht schon ihr abscheulicher Geruch ihrer Anwendung entgegen. Man könnte zwar, ebenfalls mit Umgehung des Glycerins, eine Schmierseife durch Sättigung

von Oelsäure (dem gewöhnlich sogenannten Olein) mit Kalilauge anfertigen, wobei sich jeder Ueberschuß von ätzendem Alkali vermeiden läßt, auch der üble Geruch hinwegfällt; aber eine so bereitete Seife, wenn sie flüssig seyn soll, besitzt eine beim Gebrauch höchst unangenehme fadenziehende Consistenz. Das Glycerin aber, welches seiner chemischen Constitution nach den Alkoholen zugezählt werden muß, verhält sich auch den Seifen gegenüber wie gewöhnlicher Alkohol; es bildet mit ihnen nicht fadenziehende, aber wenig schäumende Verbindungen.

Zur Bereitung der flüssigen Glycerinseife bringe ich 100 Gewichtstheile Olein, wie solches bei den Droguisten zu haben ist, in ein beliebiges Gefäß, welches erwärmt werden kann, bei kleinen Portionen in ein Kochglas oder einen Glaskolben, bei größeren Quantitäten in einen eisernen Kessel, setze 314 Gewichtstheile ordinäres Glycerin von 1,12 specifischem Gewicht, wie solches zum Füllen der Gasuhren gebraucht und zu einem niedrigen Preise, hier am Orte zu 9 Rthlr. der Centner, verkauft wird, [115] hinzu, erwärme das Ganze auf etwa 50° C. und füge nun 56 Gewichtstheile concentrirter ätzender Kalilauge von 1,34 spec. Gewicht unter stetem Umrühren hinzu. Die Seifenbildung erfolgt dabei augenblicklich und man erhält so ein ziemlich dickflüssiges, jedoch etwas trübes Liquidum, welches man bis zum nächsten Tage, oder wenn keine Eile ist, noch einen Tag länger an einem nicht zu kalten Orte der Ruhe überläßt, wobei die Trübung noch etwas zunimmt. Die Seife muß nun, um honigartige Durchsichtigkeit zu erlangen, durch Papier filtrirt werden, was freilich ihrer etwas dünnflüssigen Consistenz wegen äußerst langsam von Statten geht. Man macht ein großes Filtrum von einem ganzen Bogen Löschpapier, breitet es in einem großen Glastrichter gehörig aus, und gibt die Seife hinein. Wenn nach Verlauf mehrerer Tage das langsame Abtröpfeln fast aufgehört hat, bringt man den noch im Filtrum vorhandenen Rest in ein neues kleines Filtrum.

Zur Beschleunigung dieser langwierigen Filtration kann man sich in Laboratorien, oder wo immer sonst chemische Hülfsmittel zur Verfügung stehen, des folgenden Verfahrens bedienen: Man verdünnt nach dem Zusatz der Lauge die Seife mit einer ihrem Gewichte gleichen Menge Wasser, wodurch sie ganz dünnflüssig wird und sich am nächsten Tage leicht filtriren läßt, und dampft sie nachher wieder auf ihr vorheriges Gewicht ein. Dieses Eindampfen darf aber keinenfalls auf freiem Feuer geschehen, weil die Seife in hohem Grade dem Stoßen unterliegt, wobei

---

[115] Von der chemischen Fabrik von E. de Haen u. Comp. in List vor Hannover.

sie plötzlich unter starkem Aufschäumen steigt und leicht überschießt; es muß vielmehr im Dampfbade stattfinden, indem man die in einem flachen Gefäße befindliche Seife von unten durch kochenden Wasserdampf erhitzt.

Nachdem nun auf eine oder andere Art die Seife im ganz klaren Zustande erhalten worden, fügt man ihr gereinigte Potasche, und zwar ein Zehntel von der Gewichtsmenge des angewendeten Oleïns zu. Man thut wohl, diese Potasche in einer sehr kleinen, nur gerade hinreichenden Menge heißen Wassers aufzulösen und sodann der Seife unter Schütteln oder Rühren zuzusetzen. Durch diesen Zusatz erlangt die Seife eine dickflüssige honigartige Consistenz, weßhalb auch derselbe erst nach der Filtration gegeben werden darf. Schließlich gibt man der Seife mit Oleum neruli, petits grains oder auch wohlfeileren Riechölen ein angenehmes Parfüm.

Ich habe mir die Frage gestellt, ob nicht die unbequeme Filtration ganz umgangen werden könne, da ja eigentlich kein Grund vorliegt, weßhalb eine Mischung von Seife und Glycerin sich trüben müsse. Die Ursache dieser Trübung liegt aber theilweise in der Beschaffenheit des Oleïns, so wie es, wenigstens hier am Orte zu haben ist, nämlich in einem Gehalte an unverseiftem Fett, welches in der Seife emulsionsartig vertheilt bleibt. Zwar würde sich dasselbe bei Anwendung von überschüssiger Kalilauge nach und nach verseifen, aber gerade diesen Laugenüberschuß wünschte ich zu vermeiden. Zweitens veranlaßt auch die Beschaffenheit des Glycerins eine Trübung, wie es scheint durch einen Gehalt an Kalk- oder anderen Salzen. Nicht nur das ordinäre Glycerin, sondern selbst gereinigtes, wie es die hiesigen Droguisten führen, trübt sich bei Zusatz einer vollkommen klaren Seifenlösung, und wenn auch ein durch Destillation sehr gereinigtes Glycerin sich ohne Trübung mit Seife mischt, so würde doch ein solches für den vorliegenden Zweck zu kostbar seyn.

Legen wir als Preis des Oleïns 6 Sgr., der Kalilauge 8 Sgr. und des Glycerins 3 Sgr. zu Grunde, so berechnet sich, abgesehen von dem zum Parfümiren dienenden ätherischen Oel, der Preis auf etwa 4 Sgr. das Pfd.

Die Benutzung der flüssigen Glycerinseife betreffend, so halte ich es für zweckmäßig, sie in einem Gefäß mit ganz weiter Oeffnung auf dem Waschtische zu haben und mit einem Theelöffel oder Glasspatel, welcher stets in dem Gefäße stehen bleibt, das nöthige Quantum herauszunehmen, denn beim Ausgießen aus einem Gefäße zieht sich leicht etwas Seife an der Außenseite herunter, wodurch die Oberfläche schmierig und die Handhabung eines solchen Gefäßes höchst lästig wird.

CXXX.

Ueber die Reactionen der Gelatine; von Carey Lea.

Aus dem American Journal of science and arts, 1865, vol. XI p. 118.

Seit einigen Jahren beschäftige ich mich zuweilen mit dem näheren Studium der Gelatine, wobei es mir gelang, eine neue Reaction auf dieselbe aufzufinden, welche meines Wissens das erste Beispiel bildet, daß reine Gelatine mit einem vollkommen farblosen Reagens eine farbige Reaction gibt. Allerdings ist der in Gelatinelösungen durch Gallusgerbsäure erzeugte Niederschlag viel dunkler gefärbt, als das Fällungsmittel, allein die strohgelbe Farbe der Gallusgerbsäure ruft die ganz natürliche Erwartung hervor, daß sie farbige Verbindungen bilden werde, während in dem hier mitzutheilenden Falle das Reagens, wie schon bemerkt, ganz farblos ist und die Entstehung einer deutlichen Färbung auf einen verwickelteren Vorgang, als die Bildung einer einfachen Verbindung ist, hinzudeuten scheint.

Taucht man ein Stück Gelatine in eine saure Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxyd, so nimmt es allmählich eine intensiv rothe Färbung an und löst sich nach einiger Zeit in dem Reagens bei gewöhnlicher Temperatur zu einer schön roth gefärbten Flüssigkeit, welche, wenn sie einige Minuten lang gekocht wird, eine dunklere Färbung annimmt.

Mit chlorsaurem Kali versetzt, entfärbt sich die Lösung rasch und wird schmutzig blaßgelb.

Die rothe Färbung scheint zu ihrer Entstehung einer gewissen Zeit zu bedürfen, welche durch Hitze nicht ersetzt werden kann. Wird ein Stück Gelatine in salpetersaures Quecksilberoxydul getaucht und dann mit demselben einige Minuten lang gekocht, so löst es sich gleichfalls, gibt aber nicht eine rothe, sondern eine gelblich gefärbte Lösung.

Es ist zu bedauern, daß die angegebene Reaction nicht größere Empfindlichkeit besitzt, insofern sie nur dann deutlich hervortritt, wenn ziemlich concentrirte Gelatinelösungen angewendet werden. Ist die Lösung verdünnt, beträgt z. B. die Gelatine nur 0,5 Proc. des flüssigen Gemisches, so ist damit die Grenze der Empfindlichkeit erreicht. Läßt man eine solche Lösung, mit salpetersaurem Quecksilberoxyd versetzt, 24 Stunden lang stehen, so zeigt sie nach Verlauf dieser Zeit eine schwache, aber deutliche rothe Färbung.

Wenn nun auch diese Empfindlichkeit nicht so ist, wie man sie wünschen möchte, so ist doch die qualitative Bestimmung von Colloid-

substanzen im Allgemeinen verhältnißmäßig so schwierig, daß die Methode immerhin ihren Werth hat.

Ich prüfte auch die Metagelatine auf ihr Verhalten zu dem genannten Reagens. Zu diesem Behufe stellte ich auf folgende Weise neutrale Metagelatine dar.

Gelatine wurde in einer kalten, gesättigten Lösung von Oxalsäure aufgequellt, und dann mit derselben so lange mäßig erwärmt, bis die Masse nach dem Erkalten flüssig blieb. Dann wurde sie mit gefälltem kohlensaurem Kalke geschüttelt, bis sich alle Oxalsäure abgeschieden hatte. Die so dargestellte Metagelatine wurde in einer verkorkten Flasche mehrere Monate lang in einem warmen Zimmer aufbewahrt, ohne daß sie die geringste Neigung zum Faulen zeigte. Sie war beinahe so flüssig wie Wasser, vollkommen neutral und fast ganz geschmacklos.

Mit salpetersaurem Queckfilberoxyd versetzt, nahm diese Metagelatine gleichfalls eine rothe Farbe an, und zwar eine noch auffallendere, als die gewöhnliche Gelatine. Auf den Zusatz des Reagens entstand zunächst ein flockiger, weißlich gefärbter Niederschlag, welcher sich beim Stehen ebenso, wie die überstehende Flüssigkeit, intensiv roth färbte.

Miscellen.

Der Telegraph und die Fischerei an den norwegischen Küsten.

Aus einem vom Hrn. Director Nielsen uns mitgetheilten Circular der norwegischen Telegraphendirection vom 24. Februar 1866 entnehmen wir die folgende interessante Mittheilung über die Ausdehnung der Telegraphen auf die Fischereidistricte an der Nord- und Westküste Norwegens und über die Art und Weise, wie die Telegraphen dort zum Nutzen der Fischerei thätig sind.

Die ausgedehnteste der vom Storthing zur Ausführung genehmigten Telegraphenlinien ist die, welche von Ramsos nordwärts zum Anschluß an die schon bestehende Locallinie der Lofoten-Inselgruppe und von da weiter bis zur Stadt Tromsö in der arctischen Region geführt werden soll. Die Ausführung dieser Linie wird unverzüglich begonnen, aber bei den bedeutenden Terrainschwierigkeiten und bei dem Mangel an allen Communicationswegen ist es zweifelhaft, ob die Vollendung früher als in 3 bis 4 Jahren zu erhoffen ist.

Als Leitungen werden für diese Linie Eisendrahtschnüre, aus drei galvanisirten Eisendrähten von je 3 Millimeter Durchmesser zusammengedreht, so daß ihre Gesammtleitungsfähigkeit der eines massiven Drahtes von $5\frac{3}{10}$ Millimeter gleich ist, in Anwendung kommen. Auf den unzugänglichsten Bergen wird dieser Leitung noch ein Stahldraht von $\frac{7}{10}$ Millimetern Dicke als Reserveleitung zugefügt werden. Dergleichen Eisendrahtbündel sind bereits seit 18 Monaten auf der Linie zwischen Drontheim und Ramsos, auf einer Ausdehnung von 211 Kilometern in Betrieb, und es ist bei denselben bisher noch kein Bruch vorgekommen, noch haben sich andere Uebelstände gezeigt. Zur Vermeidung der Löthstellen in den einzelnen Adern der Schnur hoffen wir, den Drähten sämmtlich die für eine Rolle von 60 bis 70 Kilogr. erforderliche

Länge geben zu können. Die Verbindung der Drahtschnüre der verschiedenen Rollen unter einander beabsichtigt man durch die Verbindungsmuffe des Hrn. Inspector Baron herzustellen. Die Drahtschnüre werden von Rylands Brothers zu Warrington, zum Preise von 22 Pfd. Sterl. 12 Sh. 6 Pence per engl. Tonne, franco bis in einen englischen Hafen, geliefert. Um eine wirksame Ueberwachung der Linie auch auf den Strecken zu ermöglichen, wo sie unbewohnte Landstriche durchschneidet, sind die benachbarten Linienaufseher mit dem in der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphenvereins Jahrgang XII, Heft 7 und 8, S. 151 beschriebenen Untersuchungsapparat versehen. Im Interesse der norwegischen Fischerei wird beabsichtigt, die Telegraphenlinien so bald als möglich längs der ganzen norwegischen Küste bis zur russischen Grenze weiter zu führen, wenn schon diese Anlage mit ziemlich bedeutenden Kosten verknüpft ist und obgleich die beabsichtigte Linie nur Länderstrecken durchschneidet, in welchen die Bevölkerung sehr dünn gesäet ist, und deren an sich wenig bedeutende Städte in sehr großen Entfernungen von einander liegen.

Der Telegraph leistet unserer Fischerei schon jetzt sehr wesentliche Dienste und da, so viel wir wissen, seine Benutzung für diese Industrie allein in Norwegen systematisch ausgebildet ist, so dürften einige nähere Mittheilungen über diesen Zweig des Dienstes vielleicht nicht ohne Interesse seyn. Unsere große Fischerei wird längs der ganzen Küste von Stavanger bis zur russischen Grenze auf einer Erstreckung von 1200 Seemeilen (60 auf den Grad des Aequators) betrieben. Der Fang einiger Fischgattungen ist veränderlich, sowohl hinsichtlich der Jahreszeit als auch hinsichtlich der Localität, der Fang anderer dagegen findet regelmäßig zu gewissen Zeiten, wenn auch mit Schwankungen von einigen Wochen und an bestimmten, allerdings periodisch wechselnden Küstenpunkten statt, wobei indeß auch diese Perioden selbst Schwankungen von geringerem Belange zeigen. Unter den regelmäßig wiederkehrenden Fischereien nimmt der Fang des Härings im Winter, wo diese Fische auf ihren Wanderungen an die Küsten kommen um in seichtem Wasser unter dem Schutze der Klippen zu laichen, den ersten Rang ein. Diese Fischerei, welche von Mitte Januar oder Anfang Februar bis Mitte März stattfindet, erstreckt sich gegenwärtig auf die Küstenstrecken nördlich von Stavanger bis südlich von der Bucht von Bergen und auf die von Cap Stat (nahe der Telegraphenstation Larsnäs) bis südlich von der Station Floroe. Sie gibt etwa 40,000 Menschen Beschäftigung.

Die Vorzeichen der Ankunft der Häringe, der „Häringsschein" auch „Häringsblick" (sildeglimt) genannt, beginnen kurze Zeit vor Beginn des Fischfanges sichtbar zu werden. Man sieht alsdann vom hohen Meere her ungeheure Schaaren von Fischen den Küsten sich nähern, im Munde des Volkes „ein Berg Häringe" genannt, gefolgt von Cetaceen und begleitet von einer unzählbaren Wolke von Seevögeln. Eine ambulante Inspection der Fischerei theilt durch den Telegraphen allen interessirten Telegraphenstationen regelmäßige Meldungen mit und läßt dieselben dort durch Anschlag veröffentlichen, um die Fischer fortlaufend über die Ankunft der Fische in Kenntniß zu halten. Fliegende Telegraphenstationen werden bereit gehalten, um sie an jedem beliebigen Punkte der Linie aufzustellen und von dem Augenblicke an, wo der arme Häring beim Eingange der Golfe die submarinen Kabeln passirt hat, werden seine geringsten Bewegungen von beiden Ufern her sorgfältig überwacht. Benachrichtigt durch die Telegraphenstationen, eilen alsbald von allen Seiten die Fischer herbei mit Netzen, Schiffen, Tonnen und Salz, mit ihnen auch Aufkäufer und Händler; alle nehmen ihren Weg zu den Fischereiplätzen. Die Küstenbevölkerung weiß sehr gut die wichtige Rolle zu würdigen, welche der Telegraph in ihrer Industrie spielt und in solchen Fällen, wo der Fang lediglich durch Dazwischenkunft des Telegraphen ermöglicht worden, nennt sie die gefangenen Fische Telegraphenhäringe.

Während der ganzen Dauer des Fischfanges läßt die ambulante Inspection alle Morgen bei den Stationen Bulletins affichiren, welche das Quantum des Fanges, den Preis der Fische, den Weg der Fischgänge und selbst die Farbe des Wassers enthalten, welches allmählich im Umkreise mehrerer Meilen weiß wird und eine milchige Farbe annimmt; dieß bekundet, daß die Abgabe des Laich, mit der Milch der Männchen gemischt, beendet ist: dann macht man sich für neue „Scheine" und für die Ankunft neuer Fischzüge bereit. Wenn schon die Dauer der ganzen Fischereisaison 2 bis 3 Monate umfaßt, so findet doch der Hauptfang innerhalb eines Zeitraumes von 4 bis 6 Wochen statt, während dessen man in der Woche — mit Ausschluß der Festtage, an welchen,

der religiösen Gesinnung des Volkes entsprechend, der Fischfang untersagt ist — 1 bis 200,000 Tonnen (norwegisches Maaß) [146] Fische aus dem Meere zieht.

Man sieht aus dieser Darstellung, daß die Dienste, welche der Telegraph der Fischerei leistet, schon jetzt von großer Wichtigkeit sind und wir wagen zu hoffen, daß die projectirte Telegraphenlinie, welche sich bis in die arctischen Regionen erstrecken soll, noch weit bedeutendere Dienste leisten wird; weil die sehr bedeutenden Entfernungen hier noch gebieterischer fordern, daß geeignete Maßregeln getroffen werden, die Fischer und Schiffe sicher und schleunig nach den vortheilhaftesten Punkten zu dirigiren.

Der wichtigste Fischereizweig für das nördliche Norwegen ist der Kabliaufang, welcher, gleichzeitig mit dem Häringsfang, auf den Fischereigründen längs der Küste von Aalesund bis Christiansund bei den Lofotischen Inseln und an den Küsten auf beiden Seiten des Nordcap bis zur russischen Grenze, stattfindet. Auch diese Fischerei beschäftigt ungefähr 40,000 Menschen.

Dieser Kabliaufang, welcher dem von Neufundland würdig an die Seite gestellt werden kann, ist gleichwohl nicht die einzige Fischerei dieser Gegenden. Man könnte vielmehr während des ganzen Jahres daselbst den Fischfang betreiben, namentlich im Herbst, wenn der Fetthäring bald an einem, bald an einem anderen Punkte der weitgestreckten Küste in großen Zügen in die Fjorde eindringt, ohne daß die zerstreut wohnende spärliche Bevölkerung im Stande wäre, von den Reichthümern, welche das Meer birgt, Nutzen zu ziehen; um Zeit und Entfernung zu überwinden, sind der Telegraph und der Dampf unentbehrlich. (Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, 1865, Heft 11 und 12, S. 298.)

Die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten.

Aus dem im preußischen Handelsarchiv abgedruckten Jahresberichte des preußischen Consulats in Cincinnati für 1865 entnehmen wir auszugsweise folgende Angaben über die Eisenbahnen der Vereinigten Staaten.

Dieselben hatten eine Gesammtlänge

im J. 1827	von	3	engl.	Meilen
„ 1837	„	1421	„	„
„ 1847	„	5336	„	„
„ 1857	„	22,625	„	„
„ 1862	„	31,769	„	„
„ 1866	„	35,361 2/5	„	„

Diese 35,361 Meilen haben zusammen 1388,555,268 Dollars gekostet, also die Meile durchschnittlich 38,998 Dollars. Auf die preußische Meile macht dieß ungefähr 280,000 Thlr., also so viel, wie die wohlfeileren Bahnen Deutschlands.

Bahnen mit Doppelgeleisen sind in obigen Zahlen nur einfach gerechnet; die Pferde-Eisenbahnen, deren Länge mit Schluß des J. 1865 auf 1200 Meilen geschätzt wurde, sind nicht mitgezählt.

Wenn alle im Bau begriffenen Linien ausgeführt seyn werden, wird das ganze Eisenbahnnetz der Vereinigten Staaten 51,284 87/100 Meilen Länge haben.

An die statistischen Angaben über Eisenbahnen selbst werden solche über die darauf vorgekommenen Unglücksfälle angereiht. Die ganze Anzahl derselben betrug

	im Jahr 1865:	in den 10 Jahren 1856—65:
	183	1078
dabei wurden getödtet	335	1838 Personen
„ „ verwundet	1427	7228 „

---

[146] Im Jahre 1866 hat der Häringsfang am 24. Januar begonnen. Nach den officiellen Nachweisen sind bis zum 24. Februar 720,000 Tonnen (eine Tonne = 115,81 Liter, ein Gewicht von ungefähr 100 Kilogrammen) gefangen worden.

	im Jahr 1865:	in den 10 Jahren 1856—65:	
Auf Dampfschiffen			
gab es Unglücksfälle	32	249	
wobei getödtet wurden	1788	4609	Personen
„ verwundet „	265	1247	„

Leider fehlen Angaben über die Zahl der Passagiere und des Fahrpersonals, wodurch allein ein sicheres Urtheil über die wirkliche Gefährlichkeit der Reisen auf Eisenbahnen und Dampfschiffen in Nordamerika ermöglicht würde. (Berggeist, 1866, Nr. 43.)

Versuchsresultate mit einem Thomson'schen verticalen Dampfkessel.

R. W. Thomson hat mit einem Dampfkessel seiner Construction (beschrieben S. 420 in diesem Heft) am 3. März d. J. Versuche angestellt und folgende Resultate erhalten: Größe des Kessels 3 Fuß äußerer Durchmesser, Rostfläche 4,9 Quadratfuß, Höhe des Feuerraumes 5,5 Fuß, Gesammtheizfläche (Feuerbüchse, Kugel und Röhren) 57 Quadratfuß, stündlich verdampfte Wassermenge bei vollkommen trocknem Dampf 1130 Pfd., stündlich verbrauchte Kohle 226 Pfd. Hiernach sind mit 1 Pfd. Kohle 5 Pfd. Wasser verdampft worden, was für einen verticalen Dampfkessel ein sehr gutes Resultat ist, wenn man beachtet, daß die benutzte Kohle gewöhnliche harte schottische Kohle war. In Maaßeinheiten ausgedrückt, ist die stündlich verdampfte Wassermenge 18,2 Kubikfuß, und es kommen sonach auf 1 Kubikfuß stündlich verdampftes Wasser nur 3 Quadratfuß Heizfläche, während man sonst bei verticalen Kesseln 8 bis 9 Quadratfuß rechnet. (Practical Mechanic's Journal, April 1866, S. 29.)

Emaille-Schmelzofen von Pütsch und Ziebarth.

Bekanntlich wird die zur Emaillirung von Eisenwaaren erforderliche Emaille, sowohl Deck- als Grundmasse, in Tiegelöfen fabricirt. In den meisten Hüttenwerken, namentlich den schlesischen, befinden sich diese Tiegel in einem Zugofen in Kohks eingepackt. Sie werden von oben mit der innig gemengten Masse beschickt, während die fertige Emaille durch ein Loch im Boden des Tiegels abläuft. Seltener benutzt man größere Tiegel, aus welchen die eingeschmolzene Masse ausgeschöpft wird. In allen Fällen aber sind Tiegel erforderlich, welche durch das unvermeidliche Springen und Schadhaftwerden die unangenehmsten Uebelstände, wie Verluste an Masse, an Arbeitslohn und Zeit, abgesehen von dem Verlust des Tiegels selbst, herbeiführen. Außerdem ist man gezwungen, zur Erreichung der erforderlichen, nicht unbedeutenden Temperatur ein werthvolleres Brennmaterial, nämlich Kohks, anzuwenden. Es liegt auf der Hand, daß ein bedeutender Fortschritt für die Fabrication dadurch erreicht werden könnte, wenn es gelänge, für die Emailleschmelzerei 1) ein geringeres Brennmaterial als Kohks, z. B. Braunkohlen, Torf, Holzabfälle zu benutzen; 2) die Tiegel vollständig zu beseitigen. Diese Aufgaben hatten die Ingenieure Pütsch und Ziebarth in Berlin sich gestellt und machen jetzt über deren Lösung folgende Angaben:

Ein von uns auf der Paulinenhütte zu Neusalz a. d. O. erbauter Emailleschmelzofen mit Gasfeuerung und Regeneratoren ist seit 6 Monaten im Betriebe und liefert bei Anwendung von grubenfeuchter Grünberger Braunkohle (Lignit) in kurzer Schmelzzeit, ohne Anwendung von Tiegeln, eine vorzügliche Emaille. Das über diesen Ofen von der Direction der Hütte unterm 28. April l. Js. ausgestellte Zeugniß lautet folgendermaßen:

„Die Herren A. u. H. Pütsch und Ziebarth in Berlin, vertreten durch Hrn. Albert Pütsch, haben bei uns einen Emaille-Schmelzofen construirt, welchen wir seit einem halben Jahre betreiben. Wir bezeugen den Genannten gern: 1) daß die Ausnutzung des Brennmaterials vollständig ist und dem Schornstein nur Anfangs Wasserdampf entströmt, daß aber in kurzer Zeit auch dieser vollständig zersetzt wird; 2) daß zu dieser Gasfeuerung nicht allein grubenfeuchte, sondern sogar von mehrtägigem Regen durchnäßte Förderbraunkohle (Lignit) von Grünberg benutzt wird; 3) daß die

entwickelten Hitzegrade bei continuirlicher Steigerung ungewöhnlich hoch sind und zum Einschmelzen nicht nur leichtflüssiger Gläser, sondern auch schwerflüssiger Emaillen vollständig ausreichen; 4) daß die erzielten Ersparnisse sowohl an Brennmaterial, als an Schmelztiegeln und Arbeitslohn den gehegten Erwartungen entsprechen." (Unterschrift.)

Zur Ergänzung seyen noch die Betriebsresultate des Ofens mitgetheilt, wie sie sich im Vergleich zu denen der früher benutzten Kohksöfen herausgestellt haben.

Zu 10 Centner Masse brauchte man früher 18 Tonnen Kohks zu $1\frac{1}{12}$ Thlr.	Thlr. 19. 15
dazu der Ersatz von durchschnittlich 5 Tiegeln à 8 Sgr. . . .	„ 1. 10
	Thlr. 20. 25.

oder für 1 Ctr. Masse 2 Thlr. $2\frac{1}{2}$ Sgr.

Bei dem Gasofen gehören, einen 8tägigen fortgesetzten Betrieb zu Grunde gelegt, zum Anfeuern des Ofens 6 Tonnen Braunkohlen à 12 Sgr. . . .	Thlr. 2. 12
für den Betrieb während 11 Schichten von Montag früh bis Sonnabend Abend 65 Tonnen Braunkohlen à 12 Sgr.	„ 26. 12
	Thlr. 28. 24

Da nun bei guter Bedienung des Ofens im Minimum $3\frac{1}{2}$ Ctr. pro Schicht, also während der 11 Schichten wenigstens $38\frac{1}{2}$ Ctr. niedergeschmolzen werden können, so entsteht auf den Ctr. Masse ein Aufwand von 23 Sgr. 9 Pfg., also gegen den früheren Kohksofen eine Ersparniß von 1 Thlr. 8 Sgr. 9 Pfg. auf den Ctr. Masse. Zum Aufbau eines solchen Ofens sind, unter Voraussetzung, daß ein vorhandener Schornstein benutzt wird, erforderlich: 1500 feuerfeste Steine, 2500 gewöhnliche Mauersteine, 24 Ctr. Eisenguß zur Armatur des Ofens und den Rosten, schließlich verschiedene Theile zur Regulirung des Ofens, im Gewichte von circa 10 Ctr. Von letzteren sind passende Modelle vorhanden und können diese Theile in kürzester Zeit geliefert werden. Nach anderweitig gemachten Erfahrungen läßt sich Torf mit gleichem Erfolge zur Feuerung des Ofens verwenden.

Ueber die Siemens'schen Regenerativ-Oefen.

Der von mir im zweiten Aprilheft dieses Journals [117] erschienene Artikel über Siemens'sche Regenerativ-Oefen hat Hrn. Friedrich Siemens bewogen, mich im zweiten Maiheft [118] persönlich anzugreifen, anstatt, wie ich erwarten durfte, den Versuch zu machen, die in demselben ausgesprochenen Ansichten zu widerlegen.

Bevor Hr. Siemens jedoch mich auf diese Weise angriff und mein curriculum vitae zu schreiben versuchte, hätte derselbe sich über meine Person genau unterrichten sollen, da ich annehmen will, Hr. Fr. Siemens befand und befindet sich noch in einem unfreiwilligen Irrthum. Hr. Siemens behauptet nämlich, ich sey Ofen-Ingenieur bei Hrn. Dr. Werner Siemens gewesen, und habe auf der Glashütte des Hrn. Hans Siemens zu Dresden die damals angewendeten Glasöfen kennen gelernt. Ich erkläre nun, daß ich niemals in Diensten des Hrn. Dr. Werner Siemens als Ofen-Ingenieur thätig war, und beziehe mich in dieser Hinsicht auf die bekannte Firma Siemens und Halske in Berlin, und auf Hrn. Dr. Werner Siemens ebendaselbst. Ich kenne ferner Hrn. Hans Siemens persönlich gar nicht, noch habe ich je dessen Glashütte in Dresden betreten. Ich beschäftige mich überhaupt erst seit dem Juni 1864 mit der Construction von Regenerativ-Gasöfen, und setzte erst im Januar 1865 den ersten von uns gebauten Glasofen in Neufriedrichsthal in Gang. Das uns über unsere dortige Thätigkeit ausgestellte Zeugniß der HHrn. Schönemann und Itzinger ist vom 15. Juni 1865 datirt, kann also nicht, wie Hr. Siemens sich ausdrückt, über ein Jahr von uns colportirt seyn.

Hr. Fr. Siemens erklärt es ferner für eine falsche Angabe, daß die erwähnten früheren Glasöfen mit Regenerativ-Feuerung auf Neufriedrichsthal von ihm angelegt seyen, und doch führt er dieselben in der von ihm und seinem Bruder William

[117] Seite 127 in diesem Bande.
[118] Seite 322 in diesem Bande.

Siemens herausgegebenen Broschüre als von der vereinigten Firma „Friedrich und William Siemens, London und Berlin“ erbaut an, wie er auch in Nr. 1 und 2 der deutschen Industriezeitung, Jahrgang 1865, sich auf dieselben bezieht. Auf jeden Fall ist Hr. Fr. Siemens für den ausführenden Ingenieur verantwortlich, namentlich wenn er durch persönliche Anwesenheit auf der Hütte die Thätigkeit desselben sanctionirt; eine Thatsache, die Hr. Friedrich Siemens wohl nicht als unwahr erklären wird.

Wenn schließlich Hr. Friedrich Siemens unser System ein veraltetes nennt, so nimmt es mich Wunder, daß Hr. Siemens die von meinem Bruder in Schweden erbauten Oefen, die nach demselben System arbeiten, für sich als Geschäftsempfehlung benutzt, und zwar in der oben erwähnten Broschüre und in der genannten Zeitschrift.

Ich glaube nun die Sache hiermit erledigt zu haben, und erkläre mich immer bereit, meine Ansichten vom technischen Standpunkt aus zu vertheidigen, muß es aber für die Zukunft ablehnen, derartige persönliche Angriffe zu beantworten.

H. Pütsch.

Berlin, 28. Mai 1866.

Wiedergewinnung des Goldes aus den alten Tonbädern der Photographen.

Die durch Erschöpfung unbrauchbar gewordenen Goldbäder enthalten immer noch eine ziemliche Menge Gold in Lösung, welches man durch Niederschlagen mit Eisenvitriol gewinnen kann.

Nach dem Verfahren des englischen Photographen W. England wird das Gold durch Eisenvitriol niedergeschlagen, gut ausgewaschen, in einer Abdampfschale mit Salpetersäure übergossen und eine Viertelstunde gekocht. Gewöhnlich wird empfohlen, die letzten Spuren von Eisen durch verdünnte Schwefelsäure auszuwaschen; da aber der Niederschlag ziemlich viel Silber enthält, so zieht England die Salpetersäure vor, welche das Silber sammt dem Eisen entfernt und das Gold rein zurückläßt. Nach dem Kochen und Abkühlen verdünnt man mit Wasser, läßt den Niederschlag zu Boden sinken, gießt die Flüssigkeit ab (woraus man durch Salzsäure das Silber abscheidet) und wascht den purpurfarbenen Goldrückstand mehrmals aus. Mit Königswasser behandelt und eingedampft, gibt er so schöne Krystalle, wie man sie aus reinem Gold erhält.

Im Tonbade löst sich viel Silber aus den Bildern auf, selbst wenn sie vorher gut ausgewaschen wurden. Ein Niederschlag von zwölf Unzen bestand zu zwei Dritteln aus Silber, zu einem Drittel aus Gold. Es ist hier von Tonbädern mit kohlensaurem Natron die Rede. (Photographisches Archiv, Mai 1866, S. 160.)

Wirkung des Schwefelwasserstoffs auf den menschlichen Organismus.

In einem an den Herausgeber der Chemical News, W. Crookes, gerichteten Schreiben bemerkt Dr. G. Lunge, er habe die von Kopp als noch nicht öffentlich erwähnt hervorgehobene Thatsache, daß die Arbeiter in Sodafabriken, welche viel mit Schwefelwasserstoff zu thun haben, sehr an Augenentzündungen leiden, bereits vor sechs Jahren beobachtet, als er mehrere Mann zum Umrühren von Flüssigkeiten, welche jenes Gas entwickeln, zu verwenden genöthigt gewesen war. Der Eine nach dem Anderen ward von einer heftigen Augenentzündung ergriffen, zuletzt auch er selbst. Nachdem geeignete Maßregeln zur Ableitung des Gases getroffen worden waren, wich die Krankheit sogleich. Auch Dr. Lunge erinnert sich, gleich Kopp, nicht, diese eigenthümliche und beachtenswerthe Thatsache irgendwo gelesen zu haben. (Chemical News, vol. XII p. 230; November 1865.)

Unexplodirbares Sprengöl.

Noch während der aus Amerika uns zugehenden Berichte und Verhandlungen über die in S. Francisco stattgehabte Explosion können wir erfreulicher Weise Mittheilung machen über die neueste Erfindung des Hrn. A. Nobel, welche darin besteht, das Patentsprengöl (Nitroglycerin) in einen Zustand zu versetzen, in dem es alle explodirenden Eigenschaften verloren hat.

Hr. A. Nobel, welcher sich augenblicklich in Amerika aufhält, berichtet in einem vor Kurzem in unsere Hände gelangten Schreiben, daß das Nitroglycerin sich in wasserfreiem Methylalkohol löse und daß diese Lösung unter den Umständen, welche die Explosion des Sprengöles bewirken, nicht explodire. Vorläufige Versuche, welche ich anstellen konnte, stimmen mit den Angaben des Hrn. Nobel vollkommen überein.

Das Nitroglycerin, wie dasselbe aus der Fabrik von Nobel und Comp. geliefert wird, löst sich mit größter Leichtigkeit im Methylalkohol. Da der mir zu Gebote stehende nicht absolut chemisch rein ist, dürften die gemachten Löslichkeitsbestimmungen von geringerem Interesse seyn, zumal die Löslichkeit bei verschiedenen Sorten käuflichen Methylalkohols variirt; nothwendig ist jedoch zur Erzielung einer klaren Lösung, die absolute Abwesenheit des Wassers in dem Methylalkohol.

Der gewöhnliche Methylalkohol des Handels löst das Nitroglycerin nur unvollkommen und ist daher eine Rectification über frisch gebrannten Kalk erforderlich.

Die erhaltene Lösung von Nitroglycerin in Methylalkohol explodirt weder in höherer Temperatur, noch findet eine Explosion statt, wenn dieselbe auf einen Amboß gegossen kräftig mit einem Hammer geschlagen wird. Viele Wiederholungen dieses Versuches, in verschiedenen Formen, ergaben stets dasselbe Resultat — die Mischung explodirte unter keinen Umständen.

Auf Baumwollenbäuschchen gegossen und angezündet, verbrennt die Lösung von Nitroglycerin in Methylalkohol ruhig ohne Explosion, selbst gegen das Ende der Verbrennung findet kein Aufflackern statt, welches auf eine plötzliche Zersetzung des Nitroglycerins deuten könnte, dasselbe verbrennt gleichzeitig mit dem Methylalkohol.

Sprengversuche konnten mit dieser Lösung nicht gemacht werden, jedoch berichtet A. Nobel über Versuche, welche er in Amerika angestellt hat. Die mit der angegebenen Lösung angefüllten Patentzünder explodirten nicht, obgleich die in denselben angebrachte Patrone (Zündhütchen) nicht versagt hatte.

Diese vorläufigen Versuche, welche sich in Kürze um eine größere Anzahl vermehren dürften, lassen zur Genüge erkennen, daß dem Nitroglycerin (Patentsprengöl) die explodirende Kraft durch Zusatz von Methylalkohol vollständig benommen werden kann.

Daraus geht hervor, daß ein in der angegebenen Weise versetztes Nitroglycerin auf dem Transporte und Lager als ungefährlich anzusehen ist, namentlich wenn dasselbe in Blechflaschen verschlossen wird, so daß eine Verdunstung des Methylalkohols und ein Zerbrechen der Gefäße nicht stattfinden kann. Es dürfte wohl aber mit denselben Vorsichtsmaßregeln behandelt werden, wie Spiritus, Holzgeist und ähnliche Flüssigkeiten, denen es in Bezug auf Feuersgefährlichkeit gleichkommt.

Um aus dem „versetzten" (in Methylalkohol gelösten) Nitroglycerin das Sprengöl mit allen seinen Eigenschaften wieder zu gewinnen, genügt es, dasselbe mit Wasser zu behandeln. Schon das zwei- bis dreifache Volum Wasser ist hinreichend, um fast alles Nitroglycerin unverändert aus der Lösung abzuscheiden.

Ein Tropfen des „versetzten" Sprengöles, der durch den Schlag eines Hammers nicht explodirt, detonirt sofort, wenn ein Tropfen Wasser hinzugefügt wird, und dann der Schlag erfolgt.

Es ist somit ein einfaches Mittel gegeben, die explodirenden Eigenschaften des Sprengöles auf beliebig lange Zeit hindurch vollkommen zu unterdrücken, und erst wenn es nöthig, wieder hervorzurufen.

Eine bedeutende Preiserhöhung des Sprengöles durch die Lösung desselben in Methylalkohol ist nicht zu befürchten, da derselbe durch Destillation wieder gewonnen werden kann.

Hr. A. Nobel beabsichtigt auch diese neue Erfindung in denselben Ländern patentiren zu lassen, in denen bereits Patente für das Sprengöl ertheilt sind.

Dr. Julius Stinde. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 21.)

Verfahren, künstlich gefärbte Rothweine von ächten zu unterscheiden.

Da der Verbrauch von gefärbten und somit gefälschten Rothweinen ein sehr beträchtlicher ist, so will ich, um solchem Betruge etwas steuern zu helfen, nicht mehr länger mit der Veröffentlichung eines Mittels zurückhalten, welches gefärbten Rothwein von ächtem schneller und wohl auch sicherer zu unterscheiden gestattet, als die bisher zu diesem Zweck angegebenen Methoden, und das ich schon im Jahre 1860 entdeckt habe. Es ist dieß das Eisenchlorid. Bringt man etwas Eisenchlorid zu einer Lösung der schwarzen Kirschen oder Heidelbeeren, oder dem Safte der schwarzen Malven, so färben sich diese Lösungen violett mit bald mehr röthlicher, bald mehr blauer Nüance, und diese Reaction ist sehr empfindlich. Besonders schön zeigte sich dieselbe mit dem Safte der Malvenblüthen, aber auch der Kirschsaft und die mit verdünntem Spiritus ausgezogenen getrockneten Heidelbeeren färbten sich sehr intensiv. Es ist diese Reaction in mit solchen Substanzen gefärbtem Weine ebenfalls sehr deutlich und sehr leicht zu unterscheiden von ächtem Rothwein, welcher bei Zusatz von etwas Eisenchlorid sich braunroth färbt; jedoch übt der Säuregehalt des Weines Einfluß auf die Reaction aus, denn von verschiedenen weißen Weinen, die ich mit Heidelbeersaft gefärbt habe, erhielt ich mit Eisenchlorid verschiedene Nüancen.

Die bläulichgraue Färbung der von Hrn. Prof. Böttger mit Salzsäure behandelten Schwämme beim Eintauchen in gefärbten Rothwein [119] kann jedenfalls nur Spuren eines Eisengehaltes der Schwämme zu verdanken seyn, der durch Salzsäure noch nicht ausgezogen worden war, und auch die nach der Methode des Hrn. Apothekers Blume in Berlin erhaltene Lösung [120] kann ihre Färbung nur einem Eisengehalte der angewendeten Substanzen zu verdanken haben.

Beiläufig bemerke ich noch, daß die blaue Färbung des Mundes beim Genusse schwarzer Kirschen und Heidelbeeren ebenfalls nur vom Eisengehalte des Blutes herrühren kann, indem sie durch die Endosmose hervorgerufen wird. Adam Philipps zu Ginsheim. (Kurze Berichte über die neuesten Entdeckungen, Erfindungen ꝛc.)

Kitt zum Befestigen und luftdichten Verschließen von Glas, Porzellan, Holz und Metall.

Nach Dr. C. Scheibler stellt man einen solchen Kitt auf folgende Weise dar. Ueber freiem Feuer, in einem eisernen Gefäße, schmelzt man zuerst 1 Theil Wachs, gibt dann 2 Theile zerschnittene gereinigte Gutta-percha hinzu, bis unter beständigem Umrühren sich dieselbe mit dem Wachse zur homogenen Masse vereinigt, und fügt endlich noch 3 Theile Siegellack hinzu. Wenn Alles geschmolzen und gleichmäßig verrührt ist, gießt man die Masse auf einen benetzten Stein aus und befördert die innige Vermischung ihrer Bestandtheile schließlich noch durch Malaxiren der halb erkalteten Masse mit den befeuchteten Fingern. Der in Stangen ausgerollte Kitt wird natürlich heiß aufgetragen. (Dr. Jacobsen's chemisch-technisches Repertorium, 1865, Bd. II S. 5.)

---

[119] Polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 157.

[120] Polytechn. Journal Bd. CLXX S. 240.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

FEB.71
N. MANCHESTER,
INDIANA